

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МАРІУПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЕКОНОМІКО-ПРАВОВИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ
ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**До захисту допустити:
В.о. зав. кафедри**



Ганна МАРТИНЮК

«22» листопада 2024 р.

**«РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ ЗАСТОСУВАННЯ DASHBOARD ПІД ЧАС
СТАТИСТИЧНОГО ОПРАЦЮВАННЯ ДАНИХ»**

Кваліфікаційна робота
здобувача вищої освіти другого
(магістерського) рівня вищої освіти
освітньо-професійної програми
«Системний аналіз»
Панковець Сергій Олександрович
Науковий керівник:
Мнацаканян Марія Сергіївна,
кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри системного аналізу та
інформаційних технологій
Рецензент:
Монченко Олена Володимирівна,
кандидат технічних наук, доцент, професор
кафедри біокібернетики та аерокосмічної
медицини Національного авіаційного
університету

Кваліфікаційна робота захищена
з оцінкою відмінно 90 (А)
Секретар ЕК



«16» грудня 2024 р.

Київ – 2024

Зміст

Вступ	4
Розділ 1. Визначення критеріїв створення dashboard	6
1.1. Актуальність теми в контексті зростаючої кількості статистичних даних та потреби в їх аналізі.....	6
1.2. Функціональність та зручність використання dashboard для ефективної обробки статистичних даних	10
1.3. Впровадження додаткових інструментів та методів для поліпшення процесу статистичного аналізу через використання dashboard.	15
1.4. Висновки до розділу.	24
Розділ 2. Дослідження впливу простоти, якості та зручності dashboard на ефективність та результат обробки статистичних даних.	25
2.1. Роль dashboard у полі обробки статистичних даних та їх значення для прийняття рішень. Визначення цільової аудиторії.....	25
2.2. Дослідження сучасних методів використання dashboard у статистичному аналізі.....	31
2.3. Визначення можливостей для покращення використання dashboard у статистичній обробці даних. Розробка концепції інтерактивності.....	40
2.4. ГІС-технології у dashboard та їх особливості.....	59
2.5. Принципи проектування dashboard: включаючи простоту, зручність та ефективність візуалізації даних.	66
2.6. Висновки до розділу	71
Розділ 3. Проектування моделі dashboard для бізнес аналітики.	74
3.1. Перший крок. Підготовчий етап розробки dashboard.	74
3.2. Другий крок. Розробка dashboard.	79
3.3. Висновки до розділу.	96

Висновки	98
Список використаних джерел.....	101

Вступ

Сучасний світ знаходиться у стадії постійного зростання кількості даних, що генеруються в різних сферах діяльності людини: економіці, медицині, соціології, екології та багатьох інших. Згідно з дослідженнями, обсяги інформації, які потребують аналізу, зростають з надзвичайно високою швидкістю, і це висуває нові вимоги до інструментів, що дозволяють ефективно працювати з даними. Зокрема, у сфері статистичного аналізу виникає потреба у створенні зручних, функціональних та інтуїтивно зрозумілих рішень для роботи зі складними наборами показників.

Одним із найбільш перспективних інструментів для вирішення цього завдання є dashboard — інтерактивна панель для візуалізації та моніторингу даних. Dashboard не лише спрощує роботу з великими обсягами інформації, але й дозволяє зосередитися на ключових аспектах, що мають стратегічне значення для прийняття рішень. Саме інтерактивність і можливість швидкої адаптації під потреби користувача роблять цей інструмент особливо актуальним у світі, де швидкість прийняття рішень визначає успіх у багатьох галузях.

Ця дипломна робота має на меті розробити концепцію використання dashboard у процесі статистичного аналізу. Для цього буде визначено основні критерії створення dashboard, які дозволяють забезпечити зручність, простоту та високу функціональність. Особлива увага приділяється аналізу сучасних методів використання dashboard, їхньому впливу на якість і точність статистичного аналізу, а також можливостям інтеграції інноваційних підходів, таких як ГІС-технології чи інструменти автоматизації процесів.

Дипломний проект також передбачає розробку власного дашборда, який демонструватиме ефективність запропонованої концепції. У процесі роботи будуть враховані принципи мінімалізму, доступності та інтерактивності, а

також специфіка потреб різних груп користувачів, що працюють із даними. Це дозволить створити рішення, яке не лише спростить обробку статистичних показників, але й підвищить якість прийнятих на основі цих даних рішень.

Актуальність цієї теми полягає у потребі сучасних організацій по всьому світу оптимізувати процеси аналітики та візуалізації даних, що особливо важливо у світі, де час на аналіз є обмеженим, а обсяги інформації лише збільшуються. Результати дослідження мають практичну значущість, адже запропонований підхід може бути використаний для покращення бізнес-процесів, наукових досліджень чи управлінських рішень у різних галузях.

Таким чином, дипломна робота охоплює не лише теоретичне обґрунтування концепції створення dashboard, але й пропонує практичне рішення, що підтверджує ефективність цього підходу.

Розділ 1. Визначення критеріїв створення dashboard

1.1. Актуальність теми в контексті зростаючої кількості статистичних даних та потреби в їх аналізі.

У сучасному світі обсяг статистичних даних зростає в геометричній прогресії. Важливо зазначити, що це не просто зростання кількості даних, а й збільшення їхньої різноманітності та складності. Це викликано розвитком цифрових технологій, розширенням інтернету речей, активним використанням соціальних мереж і мобільних пристроїв, а також збором даних у різних сферах, включно з охороною здоров'я, фінансами, виробництвом і багатьма іншими. В умовах такого зростання статистичних даних виникає не тільки потреба в їхньому збиранні, а й в умінні аналізувати та витягувати з них цінну інформацію. Це робить тему аналізу даних і створення dashboard актуальною і затребуваною.

Одним із ключових аспектів актуальності цієї теми є необхідність ухвалення обґрунтованих рішень на основі даних. В умовах швидко мінливого бізнес-середовища та ринкової конкуренції компанії змушені оперувати великим обсягом інформації для прийняття рішень про стратегію розвитку, маркетингові дії, оптимізацію процесів та інші аспекти діяльності. dashboard стають цінним інструментом для візуалізації та моніторингу ключових показників продуктивності, що дає змогу ухвалювати швидкі та ефективні рішення на основі актуальних даних.

Крім того, зі зростанням кількості даних стає дедалі складнішим їхній аналіз. Традиційні методи аналізу статистичних даних можуть виявитися неефективними або недостатніми для опрацювання великих обсягів і різноманітності інформації. У цьому контексті створення dashboard з правильно обраними критеріями стає важливим інструментом для обробки та

візуалізації даних, що допомагає виявляти тенденції, знаходити взаємозв'язки та ухвалювати обґрунтовані рішення.

Dashboard - це інтерактивна панель з важливою інформацією, згрупованою на одному екрані. У перекладі з англійської dashboard можна перекласти як "аналітична панель". Перша поява візуалізації даних такого характеру приписується до 10 століття. Тоді було створено діаграму з інформацією про небесні тіла, яку вважають першим dashboard. З року в рік призначення таких зведень змінювалося. Спочатку це були карти і базові графіки, потім люди почали проводити розрахунки, розглядати свої теорії, записуючи їх у таблиці. Згодом графіки переросли в повноцінний напрямок збору та презентації інформації. Тепер це невід'ємна частина інструментарію будь-якого аналітика, який бажає домогтися максимальної ефективності від себе і своєї компанії, а також чудовий метод демонстрації важливих показників для великих мас людей.

Під dashboard розуміють певний простір або об'єкт з інформацією, що наочно презентує дані з одного або декількох джерел. Кожне джерело є компонентом dashboard. Аналіз даних з такого компонента допомагає людям робити висновки й ухвалювати рішення, що впливають на подальші дії в бізнесі або повсякденному житті. Це визначення за простою може описати термометр, годинник, лічильники води, компас, розклад руху транспорту на зупинці тощо. Dashboard також є показники швидкості та витрати бензину в автомобілі, звіт продажів у CRM, опис завдань співробітника в програмі планування. Усі ці приклади можна назвати dashboard (або його частиною), адже вони дають інформацію, яку надалі можна якось використати у своїх цілях.

Але як і будь-який узагальнений термін, dashboard набув іншого сенсу, осучаснився і тепер позначає більш вузьке явище. Під dashboard розуміють схему, таблицю або графік (або все разом), що показує аналітичні дані, здобуті

з різних джерел, але пов'язані між собою. Зазвичай ці дані подаються у вигляді інтерактивного цифрового поля і використовуються в бізнес-середовищі.

Дослідження показують, що ефективне використання dashboard сприяє швидшому і точнішому ухваленню рішень. Наприклад, дослідження, проведене в Університеті Пенсільванії, виявило, що компанії, які активно використовують dashboard для моніторингу своєї діяльності, демонструють вищу фінансову продуктивність і конкурентоспроможність. Це пов'язано з тим, що dashboard дають змогу оперативно виявляти проблемні області, визначати потенційні можливості для поліпшення продуктивності та ухвалювати обґрунтовані рішення на основі даних.

Крім того, в сучасному світі компанії стикаються з величезним обсягом неструктурованих даних, як-от дані із соціальних мереж, блогів, відгуків користувачів тощо. Ці дані не завжди легко аналізувати за допомогою традиційних методів. Однак, створення dashboard з використанням сучасних методів аналізу даних, таких як машинне навчання та аналіз природної мови, дає змогу витягувати цінну інформацію з неструктурованих даних і використовувати її для ухвалення стратегічних рішень.

У сучасному бізнесі dashboard називають системи, які не тільки показують дані, а й здатні аналізувати їх. Наприклад, потрібно підрахувати коефіцієнт рентабельності інвестицій (ROI). Можемо зібрати звіт в Excel, а можемо візуалізувати його в dashboard - і сервіс автоматично прорахує підсумковий показник. Практично будь-яка взаємодія з даними передбачає збір звітів та їхню презентацію. Але не всі форми відображення цих даних досить ефективні. Dashboard у цьому плані має відразу кілька значущих переваг:

1. Відображення необхідних показників у єдиному вікні без необхідності переміщатися від одного інтерфейсу до іншого. Усе, що цікавить

користувачів dashboard, можна розмістити на одному полі без необхідності перемикаати слайди та змінювати графіки.

2. Інтерактивність. Можливість коригувати візуалізацію і показники відповідно до завдань користувача. Наприклад, показувати дані про здоров'я людей за обраний період часу або інформацію про продаж товару на конкретній території.

3. Можливість під час первинного аналізу даних зіставляти їх один з одним і порівнювати.

4. Ідентифікація проблем, які могли б залишатися поза увагою керівництва.

Вже цих плюсів достатньо, щоб більш серйозно придивитися до методики візуалізації даних через dashboard.

Робота з даними та аналітика потрібні практично в будь-якій сфері бізнесу. Величезна кількість професій потребує зручного способу подавати інформацію і взаємодіяти з нею. Сфера застосування dashboard представлена на рисунку 1.1.

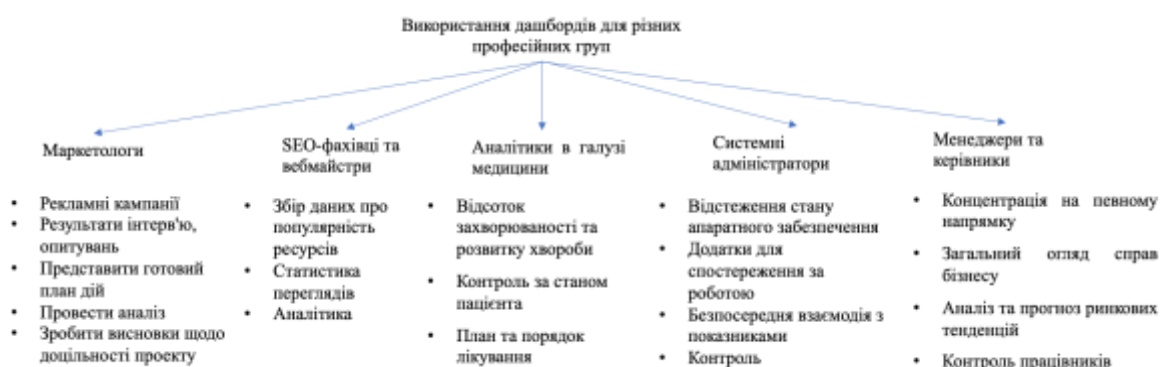


Рисунок 1.1 – Використання dashboard для різних професійних груп

Таким чином, в умовах зростаючого обсягу статистичних даних і потреби в їхньому аналізі створення dashboard залишається актуальною і затребуваною темою як в академічному, так і в практичному плані. Правильне використання dashboard дає змогу компаніям підвищувати свою конкурентоспроможність,

оперативно реагувати на зміни в навколишньому середовищі та ухвалювати обґрунтовані стратегічні рішення на основі даних.

1.2. Функціональність та зручність використання dashboard для ефективної обробки статистичних даних

У сучасному інформаційному суспільстві, де організації стикаються з величезними обсягами статистичних даних, функціональність і зручність використання dashboard відіграють вирішальну роль в успішному аналізі даних і прийнятті обґрунтованих рішень. Dashboard являють собою інструмент візуалізації даних, який дає змогу користувачам наочно представляти ключові показники і тренди, а також досліджувати деталі даних. У цьому контексті, функціональність і зручність використання dashboard стають критично важливими аспектами.

Візуалізація даних відіграє ключову роль у розумінні інформації, представленої на dashboard. Використання різних типів графіків, діаграм і таблиць дає змогу користувачеві легко аналізувати дані та виявляти взаємозв'язки між різними змінними. Наприклад, використання графіка часових рядів для відстеження динаміки показників або кругової діаграми для візуалізації частки кожної категорії в загальному обсязі даних.

Інтерактивність є важливим аспектом функціональності dashboard. Можливість фільтрації даних, зміни часового періоду або перемикання між різними видами графіків дає змогу користувачам налаштовувати dashboard під свої потреби та досліджувати дані в глибшому контексті. Наприклад, наявність списку, що випадає, з категоріями товарів або регіонами дозволяє користувачам аналізувати дані в розрізі обраних параметрів.

Ефективні dashboard мають забезпечувати автоматичне оновлення даних і розрахунок ключових показників. Це дає змогу користувачам економити час на ручному оновленні інформації та отримувати актуальні дані в режимі

реального часу. Наприклад, dashboard можуть бути налаштовані на автоматичний імпорт даних з бази даних або зовнішніх джерел і оновлення інформації щоразу під час відкриття сторінки.

До прикладу, на рисунку 1.2. зображено ГІС-карти віку житлової забудови в сільських районах США. За годинниковою стрілкою від верхнього лівого кута вони відображають період до 1860 року, 1860-1879 рр., 1880-ті, 1890-ті, 1900-ті, 1910-ті, 1920-ті та 1930-ті роки. Карти створено в QGIS.

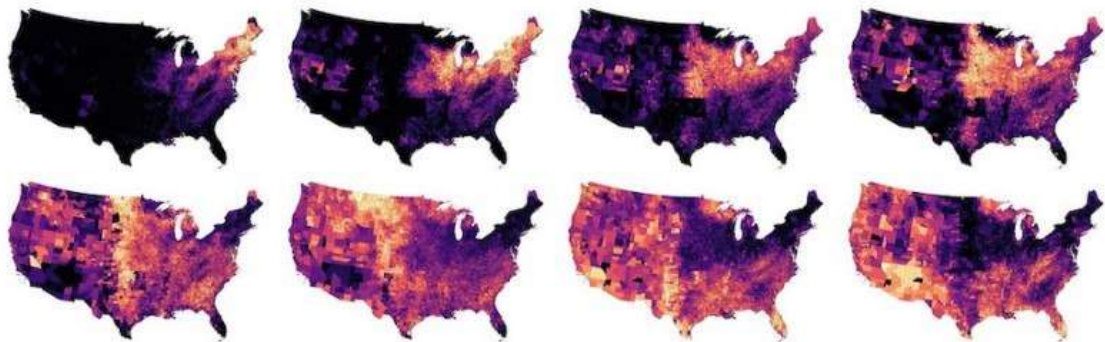


Рисунок 1.2 – ГІС-карта житлової забудови в сільських районах США

Dashboard допомагають організаціям та індивідуальним користувачам ефективно управляти даними, ухвалювати обґрунтовані рішення і досягати своїх цілей. До прикладу, dashboard продажів допомагає бізнесам відстежувати продуктивність продажів і виявляти можливості для збільшення виручки.

Фінансовий dashboard дає змогу компаніям управляти фінансами, виявляти фінансові тренди та ухвалювати стратегічні рішення на основі фінансової інформації. Приклад такого dashboard наведений на рисунку 1.3.

Лідери продажів

Top categories - Items sold			Top products - Items sold		
Category	Items sold	Net sales	Product	Items sold	Net sales
UNBATED	142	€1,323.42	Auto Wash - kumarki - 30 (€1.42, 44.43.49)	7	433.28
BATERIACI (4 BATERIACI)	90	€1,022.59	Auto Wash - 7P1 (interm. - lakrovsky)	8	430.58
Auto Wash - kumarki	42	€1,580.71	Milena Lupa - Stara Gal	4	€122.89
LAZUSI	40	€1,312.27	Milena Lupa - Muz	5	498.28
Auto Wash - kumarki - kumarki	41	€987.23	Blue Star 3L Phone 10/12 (Fu 6.1) (mekaniz. kumarki 3L)	5	453.72
Phone 11	27	€376.86	Phone 11 16 (1) (kumarki - kumarki)	5	446.77
Phone 12 5pc	21	€758.38	Auto Wash (2) (mekaniz. rC) (kumarki - 30 (€1.42, 44.43.49))	5	456.17
Phone 14 5pc	21	€279.06	11 Shipping	5	429.91
Phone 12 5pc	22	€398.53	Shower Area - Piv. Sana	5	439.88
AVRUCI	22	€248.74	Auto Wash - kumarki - Muz	4	444.22

Рисунок 1.3 – Зразок фінансового dashboard

Dashboard дослідження клінічних випробувань допомагає дослідникам і медичним організаціям управляти і моніторити хід клінічних досліджень.

Dashboard наукового проєкту допомагає вченим і дослідникам організувати свою роботу і ділитися результатами з колегами.

Dashboard навчального прогресу допомагає вчителям і адміністрації навчальних закладів відстежувати успіхи учнів і виявляти області, що потребують додаткової уваги.

Dashboard зворотного зв'язку учнів допомагає навчальним закладам покращувати якість освіти та задовольняти потреби студентів.

Використовуючи сучасні технології візуалізації даних та аналізу інформації, як-от інструменти бізнес-аналітики Tableau, Power BI або Google Data Studio, компанії можуть створювати функціональні та зручні у використанні dashboard для ефективного опрацювання статистичних даних. Застосування цих принципів дає змогу організаціям підвищити ефективність ухвалення рішень, оптимізувати бізнес-процеси та досягати поставлених цілей. Для наочного порівняння різних інструментів створення dashboard та їхньої функціональності можна скласти порівняльну таблицю. Нижче

наведено таблицю, де порівнюються три популярні інструменти: Tableau, Power BI і Google Data Studio. (табл. 1.1.)

<i>Характеристика</i>	<i>Tableau</i>	<i>Power BI</i>	<i>Google Data Studio</i>
Візуалізація даних	Великий вибір графіків і діаграм, висока гнучкість налаштування	Різноманітні графіки та діаграми, можливість використання готових шаблонів	Базовий набір графіків і діаграм, обмежена гнучкість налаштування
Інтерактивність	Потужні інструменти для взаємодії з даними, можливість створення фільтрів і параметрів	Інтерактивні елементи управління, можливість деталізації даних	Обмежені інструменти взаємодії з даними
Автоматизація	Можливість автоматичного оновлення даних, використання розкладів оновлення	Автоматичне оновлення даних, налаштування розкладів оновлення	Обмежені можливості автоматизації
Гнучкість і налаштування	Висока гнучкість налаштування dashboard під різні потреби, можливість додавання користувацьких розширень	Величезна кількість елементів, що налаштовуються, можливість створення користувацьких розширень	Обмежена гнучкість і налаштування
Безпека та доступ до даних	Керування правами доступу до даних, можливість інтеграції з наявними	Інтеграція з наявними системами аутентифікації, управління	Обмежені можливості управління доступом і аутентифікацією

	системами аутентифікації	доступом на рівні ролей	
--	--------------------------	-------------------------	--

Таблиця 1.1 – Порівняльна таблиця трьох популярних інструментів для бізнес-аналітики

Це лише приклад порівняльної таблиці, яка може допомогти організаціям ухвалити більш обґрунтоване рішення при виборі інструменту для створення dashboard. Кожен інструмент має свої сильні та слабкі сторони, і вибір конкретного інструменту залежить від конкретних потреб і завдань організації.

Також важливо приділити увагу не тільки технічним аспектам, а й людському фактору. Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс і простота у використанні є ключовими для того, щоб навіть користувачі без спеціалізованої освіти в галузі аналізу даних могли максимально ефективно працювати з dashboard. Крім того, важливо враховувати можливість масштабування і гнучкості dashboard. Підприємства можуть мати різні потреби у відстеженні даних, і хороший dashboard повинен бути здатний адаптуватися під ці мінливі вимоги. Наприклад, зі зростанням обсягу даних може знадобитися додавання нових графіків або показників, а також поліпшення продуктивності та масштабованості системи.

Критично важливим аспектом при роботі з dashboard є також аналіз якості даних. Невірні або не актуальні дані можуть призвести до неправильних висновків і рішень. Тому dashboard мають забезпечувати механізми контролю якості даних, автоматичного оновлення та сповіщення про можливі проблеми.

Також варто відзначити значення зворотного зв'язку користувачів під час розроблення та вдосконалення dashboard. Користувацькі відгуки та запити

можуть бути цінним джерелом інформації для поліпшення функціональності та зручності використання dashboard. Постійна взаємодія з користувачами та аналіз їхніх потреб допомагає створювати більш ефективні інструменти аналізу даних, що відповідають конкретним бізнес-завданням організації.

Таким чином, функціональність і зручність використання dashboard відіграють ключову роль в опрацюванні статистичних даних і прийнятті обґрунтованих рішень на основі даних. Вони забезпечують наочне представлення інформації, інтерактивні можливості аналізу, автоматизацію процесів і забезпечують безпеку та якість даних. Усе це спільно створює умови для ефективного управління та розвитку бізнесу в умовах сучасної інформаційної економіки.

1.3. Впровадження додаткових інструментів та методів для поліпшення процесу статистичного аналізу через використання dashboard.

В епоху цифрової трансформації та вибухового зростання обсягу даних, ефективний статистичний аналіз стає ключовим фактором для організацій, які прагнуть високої конкурентоспроможності та інноваційного розвитку. Використання dashboard як інструменту статистичного аналізу відкриває нові горизонти в розумінні даних і прийнятті обґрунтованих рішень.

Вступ в еру аналітики даних і бізнес-інтелекту (BI) являє собою потужний каталізатор для вдосконалення процесів статистичного аналізу. dashboard, з їхніми наочними візуалізаціями та інтерактивними можливостями, стають невід'ємною частиною аналітичної інфраструктури, надаючи користувачам інтуїтивно зрозумілий і гнучкий інструментарій для вивчення даних і виявлення закономірностей. Статистичний аналіз, посилений dashboard,

набуває нової глибини та ефективності, сприяючи ухваленню обґрунтованих рішень і формуванню стратегій на основі даних.

Приклади впровадження додаткових інструментів і методів для поліпшення процесу статистичного аналізу через використання dashboard не обмежуються лише однією галуззю. Навпаки, різноманітні сектори економіки знаходять нові способи використання цього потужного інструменту. Для наочного представлення переваг dashboard у процесі статистичного аналізу, розглянемо наступну таблицю, що демонструє порівняння основних характеристик використання dashboard і традиційних методів аналізу даних (табл. 1.2.)

<i>Характеристика</i>	<i>Dashboard</i>	<i>Традиційні методи аналізу даних</i>
Візуалізація даних	Наочні графіки та діаграми, що дають змогу швидко зловити тренди та закономірності.	Таблиці та текстові звіти, що потребують додаткового часу на аналіз та інтерпретацію.
Інтерактивність	Можливість взаємодії з даними для глибшого дослідження та аналізу.	Обмежена інтерактивність, часто потребує додаткових кроків для отримання потрібної інформації.
Автоматизація	Можливість автоматичного оновлення даних і розрахунку показників.	Необхідність вручну оновлювати дані та перераховувати показники при кожній зміні.
Гнучкість і налаштування ¹¹	Можливість налаштування dashboard під конкретні потреби та завдання.	Обмежена гнучкість традиційних методів, що часто вимагає додаткових зусиль для налаштування.

Таблиця 1.2 – Порівняльна таблиця основних характеристик використання dashboard і традиційних методів аналізу даних

Ці приклади і таблиця підкреслюють, як dashboard не тільки спрощують і прискорюють процес статистичного аналізу, а й підвищують його

ефективність і гнучкість, що робить їх необхідним інструментом у сучасній аналітиці даних.

Впровадження додаткових інструментів і методів для поліпшення процесу статистичного аналізу через використання dashboard є не тільки інноваційним підходом, а й стратегічною необхідністю для організацій, які прагнуть до досягнення високих результатів у сучасному конкурентному середовищі. Просунуті можливості dashboard, такі як інтерактивні елементи, автоматизація оновлення даних і настроюваність під конкретні потреби, роблять їх незамінними інструментами для аналізу великих обсягів інформації. Наприклад, можливість швидко перемикатися між різними видами візуалізацій і фільтрувати дані за різними критеріями дає змогу аналітикам глибше досліджувати дані та виявляти приховані тренди або аномалії.

Застосування dashboard також сприяє підвищенню оперативності та точності прийняття рішень. Завдяки наочній візуалізації даних і можливості миттєвого доступу до актуальних інформаційних показників, керівники та менеджери можуть швидше реагувати на зміни в середовищі бізнесу та ухвалювати обґрунтовані рішення на основі фактичних даних, а не інтуїції чи припущень.

Крім того, використання dashboard сприяє поліпшенню комунікації та спільної роботи всередині організації. Надання доступу до dashboard різним рівням персоналу дозволяє створити спільну мову для обговорення результатів аналізу та вироблення стратегій розвитку. Замість того щоб розсилати звіти електронною поштою або проводити довгі наради, співробітники можуть у реальному часі слідкувати за змінами в даних та обговорювати їх у рамках dashboard, що прискорює процес ухвалення рішень і покращує взаєморозуміння між різними відділами та рівнями управління.

Під час розгляду практичних прикладів упровадження додаткових інструментів і методів для поліпшення процесу статистичного аналізу через

використання dashboard, слід звернути увагу на конкретні технологічні інновації та методи, які роблять значний внесок у поліпшення цього процесу.

Одним із ключових інструментів є використання машинного навчання та штучного інтелекту (ШІ) для аналізу даних. Dashboard, збагачені функціональністю машинного навчання, можуть автоматично виявляти приховані патерни в даних, передбачати майбутні тенденції та рекомендувати оптимальні стратегії на основі аналізу великих обсягів інформації. Наприклад, у банківському секторі dashboard, що використовують машинне навчання, можуть допомогти у виявленні шахрайських операцій або визначенні кредитного ризику клієнтів на основі історичних даних.

Ще одним інноваційним методом є використання технології обробки природної мови (Natural Language Processing, NLP) для аналізу текстової інформації. dashboard, оснащені функціональністю NLP, можуть автоматично аналізувати й класифікувати текстову інформацію, як-от відгуки клієнтів, коментарі в соціальних мережах або листи від клієнтів, що дає змогу швидко виявляти ключові теми, тренди або проблеми, які потребують уваги.

Також важливим аспектом є розробка метрик оцінки ефективності dashboard. Наявність якісних метрик дає змогу оцінювати не тільки результативність аналітичних інструментів, а й ефективність використання даних в ухваленні рішень. Наприклад, такі метрики, як час, що витрачається користувачами на аналіз даних, кількість ухвалених рішень на основі dashboard, а також ступінь задоволеності користувача інтерфейсом і функціональністю dashboard можуть бути використані для оцінки ефективності dashboard. Результат аналітичного огляду сторінки Facebook у вигляді dashboard представлено на рисунку 1.4.



Рисунок 1.4 – Результати огляду сторінки Facebook у форматі dashboard

Приклади успішного застосування цих методологій можна побачити в різних галузях. Наприклад, у сфері маркетингу розробка зрозумілих та інформативних dashboard дає змогу маркетологам швидко аналізувати ефективність рекламних кампаній і реагувати на зміни в ринковому середовищі. У сфері охорони здоров'я використання метрик дає змогу оцінювати ефективність роботи медичних установ і вживати заходів щодо підвищення якості медичного обслуговування.

Важливим аспектом у подальшому розвитку процесу статистичного аналізу з використанням dashboard є приділяти увагу адаптації та персоналізації цих інструментів під конкретні потреби та особливості кожної організації чи галузі. Персоналізація dashboard дає змогу враховувати специфічні вимоги та завдання користувача, що робить процес аналізу даних ефективнішим і релевантнішим. Наприклад, dashboard для керівників можуть містити загальні показники за всіма аспектами діяльності організації, тоді як dashboard для відділів можуть бути вузькоспеціалізованими та орієнтованими на конкретні функціональні галузі, як-от продажі, маркетинг, фінанси тощо.

Також варто згадати про значущість забезпечення безпеки та конфіденційності даних при використанні dashboard. У зв'язку зі зростанням обсягу даних і збільшенням кількості кіберзагроз, важливо забезпечити захист конфіденційної інформації та запобігти несанкціонованому доступу до даних користувачів.

Інтеграція dashboard з іншими аналітичними та бізнес-інтелект інструментами також має важливе значення для забезпечення єдиного інформаційного середовища та узгодженості аналітичних даних і показників по всій організації. У таблиці 1.3 представлено, як dashboard інтегруються і в чому їх плюси.

<i>Характеристика</i>	<i>Інтеграція</i>	<i>Плюси</i>
Джерела даних	Google Analytics, Facebook Ads, CRM, ERP, інші	Візуалізація даних з різних джерел в одному місці
Візуалізація	Графіки, діаграми, карти, таблиці	Легко зрозуміти складні дані
Інтерактивність	Фільтри, сегменти, пошук	Гнучкість та глибокий аналіз
Спільний доступ	Публічні та приватні посилання	Співпраця та командна робота
Пристрої	ПК, планшети, смартфони	Доступ до даних з будь-якого місця

Таблиця 1.3 – Порівняльна таблиця, інтеграції dashboard і їх плюсів

Важливим напрямком у розвитку dashboard для статистичного аналізу даних є поліпшення можливостей роботи з великими обсягами даних та їхнього опрацювання в реальному часі. Зі зростанням кількості та різноманітності даних, з якими стикаються організації, важливо забезпечити високу швидкість і ефективність аналізу, щоб швидко реагувати на мінливі умови та ухвалювати обґрунтовані рішення. Dashboard - це потужний інструмент, який може допомогти вам краще зрозуміти ваші дані, приймати кращі рішення та підвищити ефективність вашого бізнесу.

Одним із підходів до розв'язання цієї проблеми є використання технологій обробки потокових даних, що дають змогу аналізувати й інтерпретувати дані в міру їх надходження, у режимі реального часу. Це дає змогу оперативно виявляти тренди, аномалії або важливі події та негайно реагувати на них.

Застосування технологій обробки потоків даних у dashboard забезпечує оперативний зворотний зв'язок і можливість миттєвого аналізу даних, що особливо важливо в швидко мінливому середовищі бізнесу. Наприклад, у фінансовій сфері це може допомогти виявити аномалії в торгівлі або ухвалити рішення про купівлю чи продаж акцій у реальному часі на основі даних про ринкову активність.

Крім того, з розвитком технологій хмарних обчислень стає доступною можливість створення розподілених обчислювальних систем, здатних обробляти великі обсяги даних паралельно і масштабовано. Це дає змогу обробляти дані більш ефективно і прискорює процес аналізу.

Прикладом успішного застосування технологій обробки потокових даних і хмарних обчислень у dashboard може слугувати використання фінансовими установами для аналізу транзакцій і виявлення шахрайської активності в реальному часі. Такі системи можуть автоматично аналізувати великі обсяги даних і виявляти аномалії або підозрілі операції, що дає змогу оперативно реагувати на потенційні загрози та захищати фінансові активи клієнтів.

Ще одним важливим напрямком у розвитку dashboard для статистичного аналізу даних є підвищення рівня автоматизації та інтеграції з іншими інформаційними системами організації. Автоматизація процесів збирання, оброблення та аналізу даних дає змогу скоротити людський фактор, зменшити ймовірність помилок і збільшити швидкість ухвалення рішень.

Одним із підходів до автоматизації аналітичних процесів є використання методів машинного навчання та алгоритмів штучного інтелекту для

автоматичного опрацювання даних і виявлення закономірностей. Наприклад, системи машинного навчання можуть бути використані для автоматичної побудови моделей прогнозування на основі історичних даних або для виявлення прихованих патернів у даних, що допомагає оптимізувати процеси ухвалення рішень і підвищує ефективність аналізу.

Крім того, важливо забезпечити інтеграцію dashboard з іншими інформаційними системами організації, такими як системи управління ресурсами підприємства (ERP), системи управління відносинами з клієнтами (CRM), системи управління даними (DMS) тощо. Це дає змогу створити єдине інформаційне середовище, в якому дані можуть вільно обмінюватися і використовуватися для аналізу та ухвалення рішень.

Прикладом успішної інтеграції dashboard з іншими інформаційними системами може слугувати використання dashboard для моніторингу виробничих процесів у промислових підприємствах. У таких системах dashboard можуть автоматично отримувати дані про стан обладнання та виробничі показники з систем управління виробництвом (MES) і систем контролю та управління (SCADA), що дає змогу оперативно реагувати на проблеми, які виникають, і оптимізувати виробничі процеси.

Крім того, важливим аспектом у розвитку dashboard для статистичного аналізу даних є поліпшення можливостей візуалізації та інтерактивності користувацького інтерфейсу. Стрімкий розвиток технологій візуалізації даних дає змогу створювати наочніші, інформативніші та привабливіші dashboard, що сприяє ефективнішому аналізу та сприйняттю даних.

Одним із трендів у галузі візуалізації даних є використання інтерактивних елементів, як-от фільтри, списки, що випадають, перемикачі та діаграми, що дають змогу користувачам налаштовувати відображення даних відповідно до їхніх потреб та вподобань. Наприклад, користувачі можуть вибирати період аналізу, фільтрувати дані за різними критеріями або перемикатися між

різними типами візуалізації даних для отримання більш повного уявлення про ситуацію.

Ще одним важливим аспектом є розвиток технологій віртуальної та доповненої реальності, які дають змогу створювати більш імерсивні та візуально привабливі dashboard. Наприклад, за допомогою віртуальної реальності користувачі можуть досліджувати дані в тривимірному просторі, переміщатися між різними видами візуалізації та взаємодіяти з даними за допомогою жестів і контролерів.

Просунуті можливості візуалізації даних дають змогу створювати ефективніші інструменти аналізу, сприяючи глибшому розумінню даних і ухваленню обґрунтованих рішень. Наприклад, у медичній сфері dashboard з використанням віртуальної реальності можуть допомогти візуалізувати складні медичні дані, як-от результати сканування або хірургічні процедури, що допомагає в навчанні медичному персоналу і дає змогу проводити точніші діагностики та лікування.

У розвитку сучасного бізнесу та науки ключовим аспектом є використання dashboard для статистичного аналізу даних. Ці інноваційні інструменти дозволяють створювати більш інформативні, зручні та ефективні засоби аналізу, що сприяє ухваленню обґрунтованих рішень та досягненню бізнес-цілей. Розвиток dashboard для аналізу даних вимагає урахування таких факторів, як персоналізація, масштабованість, безпека даних та інтеграція з іншими інструментами аналітики. Цей процес спрямований на створення ефективних і гнучких інструментів аналізу, що сприяють ухваленню обґрунтованих рішень і досягненню поставлених цілей. Таким чином, використання dashboard у статистичному аналізі даних відкриває нові можливості для підвищення ефективності використання даних у різних сферах діяльності та сприяє конкурентоспроможності та успіху в сучасному інформаційному середовищі.

1.4. Висновки до розділу.

У першому розділі досліджено ключові аспекти та критерії створення ефективного dashboard, який забезпечує сучасні потреби в обробці та візуалізації статистичних даних. Наголошено на актуальності використання dashboard у контексті збільшення обсягів даних, що вимагають якісного аналізу для прийняття управлінських, наукових та бізнес-рішень.

Dashboard визначено як інструмент, що дозволяє інтегрувати дані з різних джерел, візуалізувати їх у зручному форматі та адаптувати до специфічних потреб користувачів. Ефективний дашборд базується на таких принципах, як простота використання, інтуїтивна зрозумілість і гнучкість налаштувань. Сучасні підходи підкреслюють важливість інтерактивності, яка забезпечує можливість фільтрації та деталізації інформації в реальному часі, а також спрощує процес аналізу.

Особливу увагу приділено функціональності та гнучкості дашбордів. Вони мають забезпечувати користувача релевантними показниками, виключаючи зайву інформацію, що покращує сприйняття та оптимізує робочий процес. Інтеграція додаткових аналітичних інструментів, таких як алгоритми прогнозного аналізу чи ГІС-технології, дозволяє значно розширити можливості використання dashboard у різних галузях.

Дослідження також показало, що дизайн dashboard має враховувати особливості користувацького досвіду, забезпечуючи зручність роботи та адаптацію до конкретних завдань. Увага до візуального оформлення, розташування елементів і мінімалізму у відображенні даних сприяє підвищенню ефективності та зручності використання.

Результати аналізу у цьому розділі стали основою для подальших досліджень впливу якості, інтерактивності та функціональності дашбордів на ефективність статистичної обробки даних. Вони також є фундаментом для розробки власного рішення, яке буде представлено у третьому розділі роботи.

Розділ 2. Дослідження впливу простоти, якості та зручності dashboard на ефективність та результат обробки статистичних даних.

2.1. Роль dashboard у полі обробки статистичних даних та їх значення для прийняття рішень. Визначення цільової аудиторії.

Інформаційні dashboard відіграють істотну роль у сфері обробки статистичних даних і прийняття рішень, надаючи візуалізовані та легко інтерпретовані дані для керівництва та аналізу. Dashboard дають змогу користувачам швидко орієнтуватися у великих масивах інформації та ухвалювати обґрунтовані рішення на основі представлених даних.

Насамперед, dashboard забезпечують візуалізацію критично важливих даних у форматі, який дає змогу побачити ключові тенденції та аномалії практично в реальному часі. Це особливо важливо в контексті великих даних (big data), де обсяг і складність інформації можуть ускладнювати її інтерпретацію та використання.

Наукові дослідження також підтверджують значущість використання dashboard у прийнятті рішень. Наприклад, дослідження, проведене М.С.Редмондом (2017), засвідчило, що компанії, які активно використовують dashboard для аналізу даних, мають успішні результати та ухвалюють більш обґрунтовані рішення.

Роль dashboard в обробці статистичних даних не можна недооцінювати. Однією з основних функцій dashboard є візуалізація даних. Візуальні уявлення, такі як графіки, діаграми та карти, дають змогу користувачам швидко зрозуміти складні набори даних. Дослідження показують, що візуалізація даних покращує сприйняття інформації та прискорює процес прийняття рішень. Dashboard ідеально підходять для спостереження за розвитком

бізнесу, сприяючи контролю перфомансу та досягненню поставлених цілей.
[1]

Dashboard дають змогу порівнювати різні набори даних і виявляти тренди та аномалії. Це особливо важливо в статистичному аналізі, де важливо відстежувати зміни в часі та виявляти кореляції. За допомогою dashboard можна легко відстежувати ключові показники продуктивності (KPI) і приймати обґрунтовані рішення на основі виявлених трендів. Використовуючи dashboard можна виявити проблеми або ненормальності в даних на ранній стадії, що допоможе своєчасно реагувати на ті чи інші зміни.
[2]

Dashboard можуть інтегрувати дані з різних джерел, таких як бази даних, Excel-таблиці та хмарні сервіси. Це дає змогу користувачам отримувати цілісне уявлення про ситуацію та аналізувати дані в контексті. Інтеграція даних є важливим аспектом для отримання точних і актуальних висновків. [3]

Крім того, dashboard допомагають керівникам і аналітикам ухвалювати стратегічні рішення на основі реальних даних. Вони надають інформацію в режимі реального часу, що дає змогу швидко реагувати на зміни та коригувати стратегії. Згідно з дослідженням, використання dashboard підвищує ефективність прийняття рішень на 20-30%. Аналізуючи інформацію про поведінку та вподобання клієнтів, можна оптимізувати продукти/послуги та створити комфортні умови для клієнтів. [4]

Dashboard, або інформаційні панелі, відіграють ключову роль в опрацюванні та візуалізації статистичних даних, що істотно спрощує процес аналізу та ухвалення рішень на основі даних. Роль dashboard зображена на рисунку 2.1.

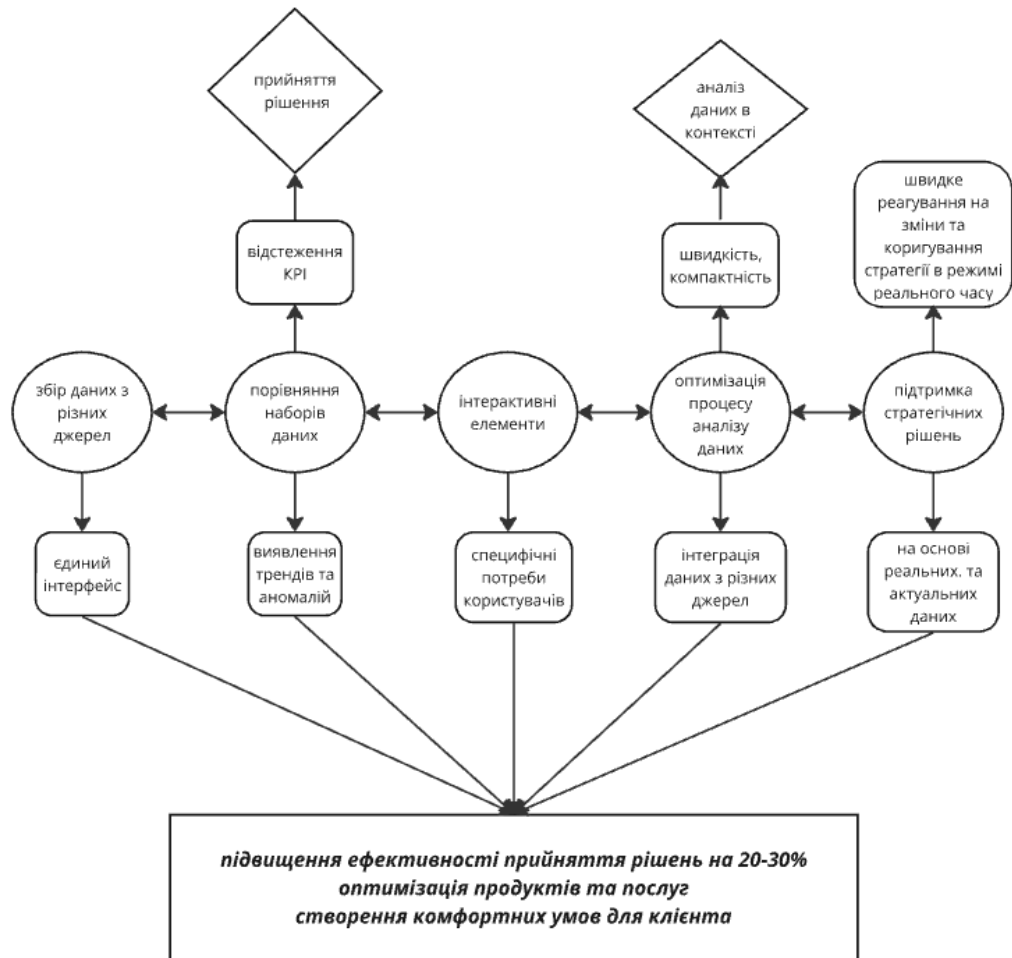


Рисунок 2.1. – Роль dashboard у візуалізації статистичних даних.

Визначення ЦА є важливим етапом, оскільки дозволяє краще розуміти, які дані потрібні користувачам і в якому вигляді вони мають бути представлені. Розуміння цього дозволяє створювати інтуїтивно зрозумілі інтерфейси, що максимально полегшують роботу з даними. Крім того, аналіз потреб користувачів допомагає визначити, які функціональні можливості слід включити в dashboard. Відповідно до цих вимог розробляються інтерфейси, які забезпечують зручний доступ до необхідної інформації, підвищуючи ефективність роботи та задоволеність користувачів. Глибокий аналіз користувачів дозволяє забезпечити, що dashboard надаватиме саме ту інформацію, яка необхідна для досягнення бізнес-цілей, і робитиме це в найбільш зручний і доступний спосіб.

Аналіз зацікавлених сторін (Stakeholder Analysis). Цей метод полягає у виявленні ключових користувачів, які будуть взаємодіяти з dashboard. Зацікавлені сторони можуть бути різних рівнів — від топ-менеджменту до спеціалістів-аналітиків. Важливо визначити, які дані ці користувачі вважають найважливішими для своєї роботи. Спілкування із зацікавленими сторонами допомагає зрозуміти їхні бізнес-потреби і вимоги до інформаційної панелі.

Інтерв'ю з користувачами та опитування. Інтерв'ю та опитування користувачів — один із найбільш ефективних способів дізнатися про їхні очікування від dashboard. Під час інтерв'ю можна ставити питання про те, які дані користувачі використовують у своїй роботі, як часто вони звертаються до аналітики, які проблеми вони зустрічають при роботі з існуючими системами, та які функції вони б хотіли бачити у новому dashboard.

Аналіз завдань (Task Analysis). Цей метод фокусується на аналізі специфічних завдань, які користувачі виконують із використанням dashboard. Мета цього підходу полягає в тому, щоб розуміти, які дії користувачі виконують з даними, які процеси вони хочуть автоматизувати або спростити.

Аналіз конкурентів та кращих практик (Competitor and Best Practice Analysis). Цей підхід полягає в дослідженні того, як конкуренти або інші успішні компанії використовують dashboard. Аналіз конкурентів може дати уявлення про те, які рішення вже ефективно працюють на ринку і які інновації можуть бути корисними для вашої аудиторії.

Аналіз поведінкових даних (Behavioral Data Analysis). Якщо у компанії є історія використання аналітичних інструментів, можна проаналізувати поведінкові дані користувачів: як часто і які dashboard вони використовують, які функції найбільш затребувані. Такий підхід допомагає зрозуміти, які елементи dashboard найбільш ефективні і які аспекти потребують поліпшення.

Ключовий аспект аналізу потреб — це виявлення больових точок користувачів. Це можуть бути проблеми або труднощі, з якими вони стикаються під час роботи з існуючими інструментами або системами.

Після детального вивчення потреб користувачів та їхніх очікувань наступним кроком є визначення вимог до функціональності dashboard. Це критично важливий етап, оскільки лише відповідність функціональних можливостей dashboard реальним запитам користувачів забезпечить його ефективність.

Контентна складова є основою будь-якого dashboard, оскільки саме дані, які він надає, визначають його цінність для користувачів. Важливо визначити, які саме показники та метрики є критичними для цільової аудиторії. Це можуть бути фінансові показники, операційні метрики або інші ключові індикатори ефективності (КРІ), які допомагають користувачам приймати обґрунтовані рішення. Частота оновлення даних також відіграє важливу роль.

Візуалізація даних — ще один важливий аспект функціональності dashboard. Різні типи візуалізацій, такі як лінійні графіки, стовпчикові діаграми або теплові карти, підходять для різних типів даних та завдань. Розробникам dashboard необхідно з'ясувати, які типи графіків найбільш ефективні для представлення конкретних даних. Наприклад, вони можуть хотіти змінювати тип графіка, колірні схеми або інші візуальні елементи для кращого розуміння даних.

Інтерфейс та користувацький досвід — це ще одна важлива складова успішного dashboard. Простота і інтуїтивність навігації мають вирішальне значення для забезпечення того, щоб користувачі могли швидко і без проблем знаходити необхідну інформацію. Якщо dashboard буде складним у використанні або перевантаженим функціями, це може знизити його корисність.

Процес визначення пріоритетів функціональності є важливим етапом у розробці dashboard, оскільки не завжди можливо одразу впровадити всі бажані можливості та інструменти. Це може бути обумовлено обмеженими ресурсами, часовими рамками або технічними викликами. Тому визначення пріоритетів дозволяє оптимально розподілити ресурси та забезпечити найбільшу користь як для користувачів, так і для бізнесу.

Методи пріоритезації допомагають прийняти обґрунтовані рішення, базуючись на комплексній оцінці цінності функціональності для кінцевого користувача та вартості її впровадження. Одним з найбільш популярних методів є використання “матриці цінності-витрат” (рис. 2.2.), яка дозволяє порівнювати функції за двома головними критеріями: важливістю для користувачів і складністю реалізації. Цей підхід дозволяє ідентифікувати функції, які мають найбільшу цінність, але при цьому є менш затратними у впровадженні, що допомагає швидше досягти результату.

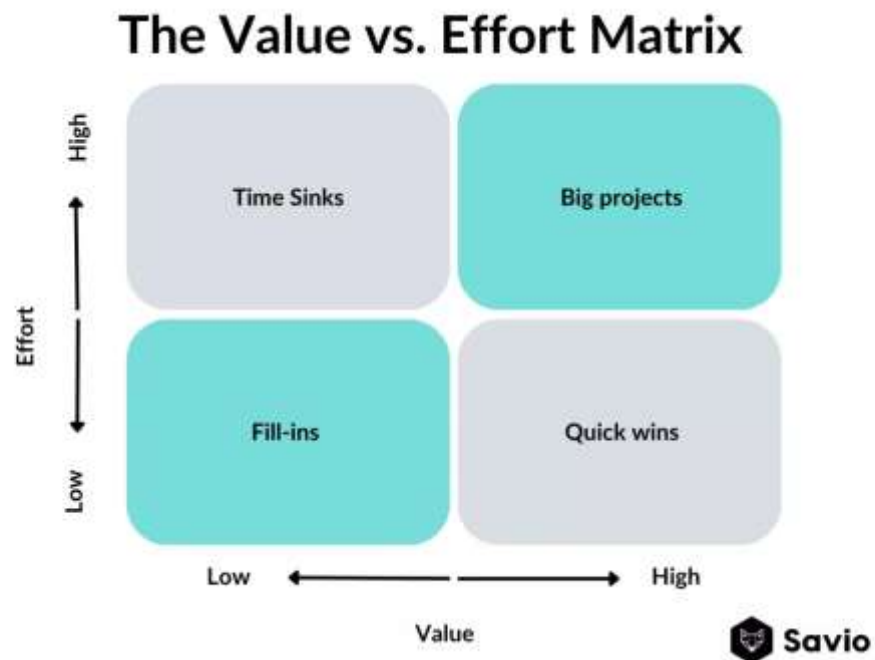


Рисунок 2.2. – Матриця цінності-витрат

Інший ефективний підхід — це *“карта емпатії”*, яка базується на розумінні емоцій і мотивації користувачів. Вивчаючи, як користувачі взаємодіють з dashboard, що їх мотивує, які проблеми або емоції виникають під час роботи, можна визначити найбільш пріоритетні функції, які відповідають їхнім потребам. Це дозволяє зосередити увагу на тих аспектах функціональності, які безпосередньо впливають на користувацький досвід і підвищують рівень задоволеності користувачів. [30]

“Аналіз можливості реалізації” також є ключовим аспектом при пріоритезації функціональності. Кожну функцію слід оцінити з точки зору технічної складності, доступних ресурсів та часових обмежень. Наприклад, функція, яка є дуже важливою для користувачів, але вимагає значних технічних ресурсів або тривалого часу на розробку, може бути відкладена на пізніший етап, якщо є інші функції, які можна швидше впровадити без значних витрат.

Таким чином, визначення пріоритетів функціональності є комплексним процесом, що базується на балансі між потребами користувачів, технічними можливостями та ресурсами. Використання таких методів, як матриця цінності-витрат, карта емпатії та аналіз можливості реалізації, допомагає забезпечити максимально ефективне використання ресурсів і створити dashboard, який приносить найбільшу користь у короткостроковій перспективі.

2.2. Дослідження сучасних методів використання dashboard у статистичному аналізі.

Аналіз сучасних досліджень та існуючих методів використання dashboard у статистичному аналізі демонструє значний прогрес у візуалізації даних та прийнятті обґрунтованих рішень на основі комплексного аналізу даних.

Dashboard, як один з основних інструментів для оперативного представлення статистичної інформації, відіграють ключову роль у сучасному дослідницькому процесі.

Основною функцією dashboard є їхня здатність надавати користувачам зведену інформацію в реальному часі, що сприяє більш швидкому і точному прийняттю рішень. Вони інтегрують різні джерела даних і статистичні показники, даючи змогу дослідникам і аналітикам легко інтерпретувати складні набори даних [8]. Dashboard зазвичай використовують візуальні елементи, такі як графіки та діаграми, що спрощує процес аналізу великих обсягів даних [9].

Сучасні дослідження підкреслюють важливість статистичної грамотності при роботі з dashboard. Для правильного інтерпретування результатів важливо розуміти основи статистики, як-от вибірка та рівні значущості, типи змінних і відповідні статистичні тести [10]. Використання dashboard вимагає від користувачів не тільки вміння читати графіки, а й знання базових концепцій, наприклад, помилки першого і другого роду, потужності тесту та інтерпретації значень p-value [11]. Це особливо важливо при роботі з ретроспективними даними, де важлива коректна інтерпретація впливу змінних [11].

Нещодавні розробки в галузі автоматизованих аналітичних інструментів також знаходять своє відображення у функціях dashboard. Використання автоматичної аналітики та алгоритмів машинного навчання дає змогу dashboard не тільки відображати поточні дані, а й передбачати майбутні тенденції на основі історичних даних [12]. Такі функції роблять dashboard незамінними інструментами для прийняття стратегічних рішень, особливо в умовах великих даних [13].

Крім того, сучасні dashboard дають змогу індивідуалізувати представлення даних залежно від потреб користувача. Це досягається за допомогою інтерактивних елементів, таких як фільтри і параметри

відображення, що налаштовуюються, що дає змогу користувачам фокусуватися на найбільш релевантній для них інформації [14].

Таким чином, використання dashboard у статистичному аналізі поєднує в собі візуальну простоту й аналітичну міць, що робить їх важливим інструментом в арсеналі сучасного дослідника. Це підкреслює необхідність грамотного підходу до навчання і використання даних інструментів для забезпечення точності та надійності одержуваних даних і прийнятих рішень.

Переваги існуючих методів використання dashboard у статистичному аналізі

Dashboard мають безліч переваг у сучасному дослідницькому процесі, роблячи їх незамінними інструментами як для вчених, так і для фахівців у найрізноманітніших галузях. Основні переваги використання dashboard представлені на рисунку 2.3.



Рисунок 2.3. - Переваги використання dashboard у статистичному аналізі.

Статистичний аналіз за допомогою dashboard значно спрощує сприйняття даних завдяки графікам, діаграмам і картам. Це дозволяє виявляти ключові тренди, аномалії та розподіли, які можуть бути не очевидними при аналізі тільки числових даних.

Дослідження також показують, що сучасні dashboard можуть включати елементи прогнозування та машинного навчання. Це дозволяє використовувати дані для побудови статистичних моделей, які прогнозують майбутні результати або визначають фактори ризику.

Крім того, використання dashboard спрощує застосування складних статистичних методів (наприклад, регресійного аналізу або кластерного аналізу), оскільки результат аналізу можна візуалізувати і зробити більш доступним для користувачів, які не є експертами в статистиці. Дослідження показують, що легкість використання та зрозумілий інтерфейс є ключовими факторами успішного впровадження dashboard. Простота інтерфейсу дозволяє користувачам без спеціальної підготовки отримувати цінні інсайти з даних.

Тож, основні результати деяких досліджень викладені нижче:

1. Розширене дослідження даних.

Дослідження 2022 року, проведене Смітом та ін., засвідчило, що використання інтерактивних панелей скоротило час, що витрачається на первинне вивчення даних, на 35 % порівняно з традиційними статичними візуалізаціями. Отже, приладові панелі забезпечують інтерактивне дослідження даних, даючи змогу аналітикам швидко виявляти закономірності, викиди та взаємозв'язки у великих масивах даних.

2. Покращена побудова моделей.

Дослідження 2023 року, проведене Джонсоном і Пателем, засвідчило, що інтеграція приладових панелей у робочий процес розроблення моделі призвела до підвищення точності моделі на 28 %, оскільки аналітики могли швидко виявляти й усувати проблеми. Тож, приладові панелі можуть полегшити процес побудови моделі, надаючи в режимі реального часу зворотний зв'язок про продуктивність моделі.

3. Ефективне передавання результатів.

Дослідження 2021 року, проведене Девісом та ін., засвідчило, що особи, які ухвалюють рішення, на 42 % частіше вживають заходів щодо статистичних даних, якщо їх презентовано через добре розроблену приладову панель, порівняно з традиційними звітами. Отже, приладові панелі є потужним інструментом для донесення статистичних даних до зацікавлених осіб, які не володіють технічними знаннями.

Тож, проведені сучасні дослідження науковцями доводять необхідність та актуальність теми дослідження dashboard, які є вкрай важливими у розвитку та прогресивності сучасного статистичного аналізу.

Існуючі методи та додатки:

1. R Shiny - це популярний фреймворк для створення інтерактивних веб-додатків і приладових панелей безпосередньо з коду R. Він дає змогу статистикам створювати динамічні панелі, які дають змогу користувачам досліджувати дані, налаштовувати параметри та візуалізувати результати в режимі реального часу.

2. Tableau - провідна платформа для бізнес-аналізу та візуалізації даних, що надає зручний інтерфейс для створення інтерактивних панелей. Вона інтегрується з різними статистичними програмами і дає змогу користувачам підключатися до різних джерел даних, що робить її універсальним інструментом для статистичного аналізу.

3. Python Dash - це фреймворк на мові Python для створення аналітичних веб-додатків та інформаційних панелей. Він добре інтегрується з такими популярними бібліотеками для роботи з даними, як Pandas і Scikit-learn, даючи змогу статистикам створювати користувацькі панелі для дослідження даних і візуалізації моделей.

4. Microsoft Power BI - це служба бізнес-аналітики, яка надає інтерактивні візуалізації та інформаційні панелі. Він пропонує розширені функції, такі як

запити природною мовою та аналітичні дані на основі штучного інтелекту, що робить його потужним інструментом для статистичного аналізу та звітності.

Консолідація даних у Power BI - це процес об'єднання даних із різних джерел, як-от бази даних, таблиці Excel, хмарні сховища, API та інші системи, для створення єдиного подання. Цей процес важливий для побудови комплексних звітів і dashboard, оскільки дає змогу аналізувати інформацію, що надходить із різних джерел, у єдиній аналітичній системі.

Етапи консолідації даних у Power BI

1. Завантаження даних. Power BI підключається до різних джерел даних. Користувач може вказати параметри підключення і вибрати, які дані витягувати. Джерела можуть включати SQL Server, SharePoint, Google Analytics, API та інші.

2. Очищення і трансформація даних. Після завантаження Power BI надає інструменти для обробки та підготовки даних. До них відносяться: видалення дублікатів, порожніх рядків або стовпців, перетворення даних у потрібний формат (наприклад, перетворення текстових даних у числові, дати тощо), створення нових стовпців або обчислюваних полів.

3. Об'єднання даних (Merge/Append). Дані з різних джерел можна об'єднувати з використанням операцій Merge і Append:

Append - додавання даних з одного джерела в таблицю іншого джерела (аналог операції об'єднання "по вертикалі").

Merge - об'єднання даних з декількох таблиць за спільним ключем (аналог об'єднання "по горизонталі").

4. Агрегація даних необхідна для узагальнення інформації для спрощення аналізу, наприклад, підсумовування продажів, середнє значення, максимальні та мінімальні значення.

5. Створення взаємозв'язків між таблицями. Модель може бути представлена як граф, де вузли - це таблиці, а ребра - зв'язки між ними.

6. Power BI використовує мову DAX (Data Analysis Expressions) для створення обчислюваних полів і показників, як-от сума, середнє значення і відсоткові частки, що дає змогу виконувати складні розрахунки на основі об'єднаних даних.

Математична модель консолідації даних

Процес консолідації даних можна виразити у вигляді таких математичних операцій:

1. Злиття даних (Merge)

Припустимо, у нас є дві таблиці даних A та B, зображені на формулі:

$$A = \{(a_1, b_1), (a_2, b_2), \dots, (a_n, b_n)\}$$

$$B = \{(a_1, b_1), (a_2, b_2), \dots, (a_n, b_n)\}$$

Щоб об'єднати ці таблиці за спільним ключем виконується з'єднання (join), яке можна виразити так, як зображено на формулі:

$$A \Join B = \{(a_i, b_i, c_i) \mid a_i = b_i\}$$

2. Додавання даних (Append). Якщо таблиці A та B мають однакову структуру, їх можна об'єднати за допомогою операції додавання, що зображено на формулі:

$$A \cup B = \{(a_1, b_1), (a_2, b_2), \dots, (a_n, b_n), (a_{n+1}, b_{n+1}), \dots, (a_{n+m}, b_{n+m})\}$$

3. Агрегація даних, яка зазвичай включає обчислення різних метрик, таких як сума, середнє значення тощо. Наприклад, якщо ми хочемо підсумувати значення в стовпці x для всіх рядків у таблиці T то результат зображено на формулі нижче:

$$SUM(x) = \sum_{i=1}^n x_i$$

Аналогічно, середнє значення буде таке, як зображено на формулі:

$$\text{AVG}(T.\square) = \frac{1}{\square} \sum_{\square=1}^{\square} \blacksquare \square_{\square}$$

4. Побудова моделі даних

Модель даних у Power BI представлена у вигляді графа, де:

Вузли $\square = \{\square_1, \square_2, \dots, \square_{\square}\}$ - це таблиці даних.

Ребра $\square \subseteq \square \times \square$ - це зв'язки між таблицями.

Ці зв'язки можуть бути задані як ключі, наприклад, первинні та зовнішні ключі, забезпечуючи цілісність даних.

Проблеми та перспективи розвитку напрямів роботи з dashboard

Дослідження проблем та майбутніх напрямків роботи з dashboard є критично важливим через їх зростаючу роль в аналізі та прийнятті рішень у сучасному світі. Використання dashboard для візуалізації даних значно спрощує роботу з великими обсягами інформації, але, як і будь-яка технологія, має свої обмеження та виклики.

Однією з основних проблем є забезпечення точності та надійності даних, які відображаються на dashboard. Якщо дані некоректні або застарілі, це може призвести до неправильних рішень, особливо в критичних галузях, таких як охорона здоров'я чи фінанси. Дослідження цих питань допоможе вдосконалити методи перевірки та валідації даних перед їх візуалізацією. Неточні, неповні або застарілі дані можуть призвести до невірних висновків і рішень. Важливо забезпечити високу якість даних на всіх етапах їх збирання та обробки. [11]

Майбутні напрями досліджень також включають використання штучного інтелекту для автоматизації аналізу на dashboard. AI може допомогти автоматично визначати тренди, аномалії та надавати рекомендації на основі історичних даних. Це дасть змогу користувачам не тільки спостерігати за

даними, а й отримувати пропозиції щодо дій, які варто здійснити на основі аналізу.

Першою нагальною проблемою може стати конфіденційність і безпека даних. Оскільки на приладових панелях часто відображається конфіденційна інформація, забезпечення конфіденційності та безпеки даних є найважливішим завданням. Майбутні дослідження мають бути спрямовані на розроблення безпечних архітектур приладових панелей і механізмів контролю доступу.

Крім того, важливим аспектом є масштабованість і продуктивність. Приладові панелі, що працюють з великими масивами даних і складними моделями, можуть зіткнутися з проблемами продуктивності. Дослідники вивчають такі методи, як стиснення даних і паралельне оброблення, щоб поліпшити масштабованість dashboard.

Узагальнюючи, дослідження проблем та майбутніх напрямків розвитку dashboard є ключовим етапом для їхнього вдосконалення та адаптації до нових вимог користувачів. Важливо розуміти, що хоча dashboard вже зараз відіграють значну роль у візуалізації даних та прийнятті рішень, вони мають певні обмеження, такі як точність даних, дизайн, безпека, масштабованість та інтерфейс користувача. Дослідження цих аспектів дозволить не лише покращити ефективність dashboard, але й інтегрувати їх з новими технологіями, такими як штучний інтелект та великі дані. Такий підхід допоможе користувачам отримувати більш цінну, оперативну та достовірну інформацію, що, своєю чергою, сприятиме прийняттю кращих рішень та оптимізації робочих процесів.

2.3. Визначення можливостей для покращення використання dashboard у статистичній обробці даних. Розробка концепції інтерактивності.

Визначення та чітке бачення ключових викликів і можливостей для покращення використання dashboard у статистичній обробці даних є надзвичайно важливим через їхню зростаючу роль у сучасних аналітичних процесах. Dashboard надають можливість швидко візуалізувати дані та знаходити кореляції або тренди, що дозволяє приймати оперативні рішення. Однак без усвідомлення викликів, що стоять перед цим інструментом, його ефективність може бути значно обмеженою.

Важливим аспектом функціональності dashboard є забезпечення безпеки даних і контролю доступу до них. Доступ до dashboard і різних розділів даних має бути керованим і відповідати політикам безпеки організації. Наприклад, конфіденційні дані можуть бути доступні тільки певним користувачам з відповідними правами доступу.

Якість та цілісність даних може стати першою та найбільш складною проблемою при роботі з dashboard. Неточні, неповні або суперечливі дані роблять dashboard марними та такими, які не будуть результативними в системному аналізі. Значний час і ресурси часто потрібні для очищення та підготовки даних, перш ніж їх можна буде ефективно візуалізувати. Об'єднання та систематизація даних з різних джерел (баз даних, електронних таблиць, API) є складним завданням і вимагає ретельного планування та потенційно кастомних процесів ETL (Extract, Transform, Load).

Встановлення чіткого права власності на дані, стандартів якості та механізмів контролю доступу має вирішальне значення, але часто не береться до уваги. Встановлення чіткого права власності на дані, стандартів якості та механізмів контролю доступу є критично важливим елементом для будь-якої

організації, яка працює з великими обсягами даних, але часто недостатньо уваги приділяється цим питанням. Власність на дані визначає, хто має право управляти, змінювати та розпоряджатися інформацією, що є ключовим для забезпечення її захисту та правильного використання. Без чіткої системи власності на дані виникають серйозні ризики, пов'язані з доступом сторонніх осіб, несанкціонованим використанням або навіть втратою критично важливої інформації.

Відповідно до Закону України Про захист персональних даних, а саме статей 10 та 24, використання персональних даних передбачає будь-які дії володільця щодо обробки цих даних, дії щодо їх захисту, а також дії щодо надання часткового або повного права обробки персональних даних іншим суб'єктам відносин, пов'язаних із персональними даними, що здійснюються за згодою суб'єкта персональних даних чи відповідно до закону. Володільці, розпорядники персональних даних та треті особи зобов'язані забезпечити захист цих даних від випадкових втрати або знищення, від незаконної обробки, у тому числі незаконного знищення чи доступу до персональних даних. [47]

Забезпечення безпеки даних і конфіденційності є критично важливим. Необхідно захищати дані від несанкціонованого доступу та витоків[16]

Контроль доступу до даних також є ключовим елементом. В умовах постійних кіберзагроз та витоків даних важливо мати чітко визначені механізми, які забезпечують доступ лише для тих користувачів, які мають на це відповідні повноваження. Без належних механізмів контролю доступу дані можуть бути вразливими до несанкціонованого використання, що може спричинити не тільки втрату конфіденційної інформації, але й значні фінансові та репутаційні втрати для організації.

Інтеграція даних із різних джерел може бути складним завданням. Різноманітні системи та формати даних вимагають значних зусиль для об'єднання та аналізу [17]

Погано розроблені dashboard можуть перетворитися з інструмента для полегшення аналізу даних на джерело плутанини та неефективності. Однією з головних проблем є надмірно складні візуалізації, коли спроба розмістити на одному екрані велику кількість інформації перетворює dashboard на важкий для сприйняття інтерфейс. Занадто багато графіків, метрик чи показників на одному просторі створюють інформаційний шум, через який користувачам стає важко зосередитися на найважливіших даних. Це не тільки уповільнює аналіз, але й підвищує ймовірність помилок через неправильну інтерпретацію чи пропуск критично важливої інформації.

Створення інтуїтивно зрозумілого та зручного інтерфейсу є важливим завданням. Панелі мають бути такими, що легко налаштовуються і зрозумілі для користувачів із різним рівнем технічної підготовки [18]

Масштабованість і продуктивність dashboard є критично важливими аспектами їхнього функціонування, особливо в умовах зростання обсягів даних, які організації збирають і аналізують. Одним з основних викликів є обсяг і швидкість даних, адже робота з великими наборами даних, що швидко змінюються, вимагає не лише ефективних методів зберігання, але й досконалих технологій обробки та візуалізації. Коли дані оновлюються в реальному часі, dashboard повинен мати можливість швидко адаптуватися до нової інформації, що потребує надійної архітектури даних і оптимізованих алгоритмів обробки.

Інтеграція даних в режимі реального часу є ще одним важливим викликом для dashboard. Наприклад, для забезпечення безперервного потоку даних потрібні сервіси, які можуть обробляти та передавати дані в режимі реального

часу, такі як **Apache Kafka** або **AWS Kinesis**. Вони дозволяють обробляти дані з різних джерел, однак налаштування та підтримка таких систем вимагає високої експертизи та ресурсів.

Обслуговування та оновлення dashboard є невід'ємною складовою їхньої ефективності, адже ці інструменти не є статичними; вони потребують постійного моніторингу і вдосконалення. Однією з найбільших проблем у цьому процесі є підтримання даних в актуальному стані.

Для того щоб dashboard виконували свою функцію, необхідно регулярно оновлювати та перевіряти дані, які в них відображаються. З часом, якщо дані не оновлюються, можуть виникати ситуації, коли інформація стає застарілою, що може призвести до прийняття невірних рішень на основі недостовірних даних. Можливість аналізу даних у реальному часі дає змогу оперативно реагувати на зміни та ухвалювати своєчасні рішення. Це особливо важливо для бізнесів, що працюють у динамічних умовах [19]

Математична модель концепції побудови та використання dashboard будується на основі аналітичних принципів, які допомагають агрегувати та візуалізувати дані, необхідні для управління бізнесом, операційними процесами або аналізу ефективності. Основна мета dashboard - надати користувачам оперативні та значущі дані для підтримки рішень. До ключових компонентів цієї моделі належать:

1. Формалізація цілей і KPI. Першим кроком є визначення основних показників ефективності (KPI), які dashboard має відстежувати. Ці KPI можуть бути виражені у вигляді цільових функцій, що впливають на бізнес або операційні цілі. Для компанії це можуть бути показники прибутку, виручки, витрат, продуктивності та задоволеності клієнтів.

2. Збір даних та їх агрегування. Дані для dashboard надходять з безлічі джерел і можуть бути представлені у вигляді часових рядів.

Використовуються методи очищення та агрегації даних, щоб перетворити їх у зручний формат, який зазвичай містить нормалізацію та фільтрацію.

3. Обробка і розрахунок показників. На цьому етапі дані перетворюються на метрики, обчислюються тренди й аномалії, прогнози та передбачення.

4. Налаштування візуалізації та оптимізація. Dashboard відображає дані у вигляді візуалізацій (графіків, діаграм, теплових карт тощо), забезпечуючи зручне представлення для користувачів. Ефективність відображення оцінюють за рівнем читабельності, часу на ухвалення рішення та когнітивним навантаженням користувачів. Оптимізаційна модель може застосовуватися для вибору найбільш значущих метрик, які поміщаються на dashboard. Формула оптимізаційної моделі наведена на формулі нижче:

$$\max(\omega_i \in \Omega) \sum_{i=1}^n \omega_i \omega_i,$$

де ω_i - візуалізація метрики i , ω_i - вага важливості метрики

5. Оцінка ефективності dashboard. Для оцінки роботи dashboard використовують тестування і зворотний зв'язок з користувачами, статистичні методи для оцінки часу реакції і точності прийняття рішень. До основних критерій належать час завантаження та оновлення даних, кількість кліків і переходів, необхідних для досягнення потрібної інформації, оцінка задоволеності користувачів.

Наведемо приклад моделі на основі системи рівнянь.

Припустимо, що модель dashboard можна виразити схемою, яка наведена нижче:

1. $KPI = f(X)$ - ключові показники залежать від набору даних X
2. $\omega_i = \omega_{i-1} + \Delta \omega * \omega'(\omega_{i-1})$ - часовий тренд для метрики, де $\Delta \omega$ - часовий крок
3. $Z = \omega_1 \omega_1 + \omega_2 \omega_2 + \dots + \omega_n \omega_n$ - комбінована оцінка візуалізації, заснована на вагах ω і візуалізаціях ω .

Цей підхід допомагає створити dashboard, орієнтований на ефективність і зручність аналізу даних.

Існують також інші математичні моделі, які можуть бути корисними під час побудови та використання dashboard:

1. Статистичне прогнозування

ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average) - модель часових рядів, яка використовується для прогнозування майбутніх значень на основі попередніх даних. ARIMA корисна для відстеження трендів і сезонних коливань KPI. Математично ARIMA являє собою формулу, зображену на формулі нижче:

$$x_t = \phi_1 x_{t-1} + \phi_2 x_{t-2} + \dots + \phi_p x_{t-p} + \epsilon_t,$$

де x_t - значення показника в момент часу t , ϕ_p - параметри моделі, p - порядок моделі, ϵ_t - помилка прогнозу

2. Кластеризація та сегментація даних

Метод К-середніх (K-means) допомагає виявити кластери в даних, наприклад, для сегментації користувачів за поведінкою на основі їхньої активності. Це особливо корисно для dashboard, де потрібно показати поведінкові патерни різних груп. Формально, метод К-середніх мінімізує сумарне відхилення всередині кластерів, що наведено на формулі нижче:

$$\sum_{k=1}^K \sum_{x \in C_k} \|x - \mu_k\|^2,$$

де C_k - кластер, μ_k - його центроїд.

3. Методи оптимізації для налаштування показників

Методи лінійного та нелінійного програмування можуть використовуватися для оптимізації вибору показників на dashboard.

Методи Монте-Карло можуть застосовуватися для оцінки ризиків і невизначеностей у прогнозах КРІ.

4. Ієрархічний аналіз показників (метод аналітичної ієрархії)

Метод аналітичної ієрархії (АНІ) використовується для визначення пріоритетів показників і метрик dashboard. Він допомагає впорядкувати показники за важливістю на основі думки експертів, перетворюючи якісні дані на кількісні. Матриця попарних порівнянь A , яка наведена на формулі нижче:

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \end{matrix} \\ \begin{matrix} 1 \\ \frac{1}{a_{12}} \\ \dots \\ \frac{1}{a_{1n}} \end{matrix} & \begin{matrix} 1 & 1 & \dots & 1 \\ a_{12} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{1n} & a_{2n} & \dots & a_{nn} \end{matrix} \end{matrix}$$

де a_{ij} – значення важливості метрик i відносно метрик j . На основі цієї матриці розраховуються ваги показників.

5. Показники ефективності на основі ймовірнісних моделей

Для оцінювання надійності та точності КРІ, які залежать від випадкових чинників, використовуються ймовірнісні моделі, наприклад, моделі Маркова. Ймовірнісна матриця переходів може описувати ймовірності переміщення КРІ з одного стану в інший, що представлено нижче:

$$P = \begin{matrix} & \begin{matrix} p_{11} & p_{12} & \dots & p_{1n} \end{matrix} \\ \begin{matrix} p_{21} \\ \dots \end{matrix} & \begin{matrix} p_{22} & p_{22} & \dots & p_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \end{matrix} \end{matrix}$$

$$\begin{array}{|c|c|c|c|}
 \hline
 \square_{i1} & \square_{i2} & \dots & \square_{in} \\
 \hline
 \end{array}$$

де \square_{ij} – ймовірність переходу зі стану \square_i в стан \square_j

Кожну з цих моделей можна застосувати для поліпшення аналітичної та передбачуваної потужності dashboard, що робить його інструментом для більш точного й обґрунтованого прийняття рішень.

Автоматизація та самообслуговування бізнес-аналітики (BI, Business Intelligence)

Автоматизація та самообслуговування в сфері бізнес-аналітики (BI) стали важливими тенденціями, які змінюють підходи до створення та обслуговування dashboard. Ці процеси можуть значно зменшити ручну працю, підвищити ефективність і спростити доступ до даних для бізнес-користувачів. Однією з основних складових цієї автоматизації є інструменти самообслуговування BI, які надають можливість користувачам створювати власні dashboard без необхідності мати глибокі технічні знання. Впровадження технологій машинного навчання і штучного інтелекту може значно поліпшити аналіз даних і передбачення тенденцій. [21]

Крім того, автоматизовані конвеєри даних відіграють критичну роль у підвищенні якості даних та зменшенні кількості ручної роботи. Процеси вилучення, перетворення і завантаження даних (ETL) можуть бути автоматизовані, що дозволяє зменшити ризики помилок, пов'язані з ручним введенням даних, і забезпечити їх актуальність.

Обробка природної мови (NLP) дозволяє користувачам запитувати і взаємодіяти з даними, використовуючи розмовну мову, підвищуючи зручність використання і залучення [16]. Така демократизація даних дає можливість ширшому колу зацікавлених сторін приймати рішення на основі даних.

Застосування dashboard з аналітикою в роздрібній торгівлі може стати вирішальним фактором для підвищення ефективності управління запасами та досягнення конкурентної переваги на ринку. До того ж, оптимізація управління запасами за допомогою інтеграції предиктивної аналітики у роздрібній торгівлі набуває все ширшого розповсюдження. У сучасному світі роздрібна торгівля стикається з безпрецедентним рівнем конкуренції та постійно змінюваними споживчими вподобаннями.

Крім того, предиктивна аналітика використовує історичні дані для прогнозування майбутніх тенденцій. У контексті роздрібно торгівлі це означає аналіз минулих продажів, сезонних коливань, акцій та інших факторів, що впливають на попит.

Об'єднавши предиктивну аналітику та НЛП, роздрібні компанії отримують потужний інструмент для прийняття обґрунтованих рішень щодо запасів. Це дозволяє точніше прогнозувати попит (враховуючи як історичні дані, так і поточні настрої клієнтів), зменшити надлишки та дефіцити запасів (оптимізуючи обсяги замовлень та розподіл товарів), підвищити задоволеність клієнтів (забезпечуючи наявність потрібних товарів у потрібний час)

Тож можна зробити висновок, що вирішення проблем управління якістю даних та інтеграції штучного інтелекту є обов'язковим для підвищення ефективності dashboard в обробці статистичних даних. Використовуючи такі можливості, як розширена аналітика, передові методи візуалізації, периферійні обчислення та підвищення інформаційної грамотності, організації можуть перетворити dashboard на потужні інструменти. Ці вдосконалення сприятимуть прийняттю стратегічних рішень та забезпечать конкурентну перевагу у світі, орієнтованому на дані, у 2024 році.

Основними викликами для dashboard є складність інтерпретації даних через перевантаження інформацією та недостатню ясність візуальних

елементів. Важливо спрощувати інтерфейси та оптимізувати подання інформації для покращення розуміння метрик. Також dashboard повинні ефективно інтегрувати дані з різних джерел для надання повної картини. Використання штучного інтелекту може покращити аналіз даних і прогнозування.

Адаптивність і масштабованість є двома основними характеристиками сучасних dashboard, особливо в умовах швидкої цифрової трансформації бізнесу. Ці концепції сприяють тому, щоб dashboard могли не лише ефективно відображати дані, а й бути гнучкими для різних потреб користувачів та здатними обробляти зростаючі обсяги інформації.

Адаптивність означає здатність dashboard підлаштовуватись під різні контексти використання. Це включає підтримку різних пристроїв (комп'ютерів, планшетів, смартфонів) і можливість налаштовувати інтерфейс залежно від потреб користувачів. Адаптивні dashboard також повинні враховувати різні рівні доступу для різних користувачів — наприклад, надавати адміністраторам більше функціональних можливостей у порівнянні з рядовими співробітниками.

Масштабованість стосується здатності системи обробляти дедалі більші обсяги даних без втрати продуктивності. Це важливо в умовах, коли дані постійно оновлюються або збільшуються у кількості, як у випадку з великими організаціями чи інтенсивними цифровими маркетинговими кампаніями. Масштабовані dashboard дозволяють без затримок отримувати доступ до важливої інформації навіть при великих навантаженнях.

Підтримка цих характеристик потребує передових технічних рішень, включаючи хмарні обчислення, динамічні бази даних та ефективні алгоритми обробки даних. Без адаптивності та масштабованості dashboard можуть втратити актуальність у бізнес-середовищах, що швидко змінюються, де потрібно миттєво реагувати на зміни та обробляти великі обсяги інформації.

Адаптивність dashboard, який відповідає потребам конкретних зацікавлених сторін, може включати кілька аспектів. Персоналізація та кастомізація також важливі для задоволення специфічних вимог окремих груп, наприклад, можливість вибору, які метрики та показники мають відобразитися на панелі управління.

Дизайн, орієнтований на користувача, знижує навантаження на користувачів, спрощуючи навігацію та аналіз даних. Він також підвищує ефективність прийняття рішень, оскільки надає лише необхідну інформацію у доступній формі, враховуючи потреби і вподобання кінцевих користувачів.

Масштабована інформаційна панель значною мірою залежить від якості та архітектури базових систем інтеграції та управління даними. Без ефективних стратегій інтеграції даних здатність dashboard до масштабування стає суттєво обмеженою як з точки зору обсягу даних, так і з точки зору різноманітності джерел даних, з якими він може працювати.

Хмарні обчислення революціонізували масштабованість dashboard, надавши практично необмежену потужність зберігання та обробки даних. Хмарні платформи, такі як Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure і Google Cloud, дозволяють організаціям масштабувати свою інфраструктуру даних на вимогу. Це особливо корисно для dashboard, які потребують вертикального масштабування для обробки великих наборів даних або горизонтального масштабування для підтримки зростаючої бази користувачів.

Хмарні dashboard виграють від таких функцій, як автоматичне масштабування, резервування та глобальний доступ, що дозволяє їм підтримувати складну, високопродуктивну аналітику. Хмарна інфраструктура також дозволяє інтегрувати різні джерела даних, такі як CRM-системи, платформи соціальних мереж і пристрої Інтернет.

Технологічний прогрес постійно змінює ландшафт дизайну dashboard, пропонуючи нові можливості для адаптивності та масштабованості. Такі

ключові технології, як штучний інтелект (ШІ), машинне навчання (МН) і обробка природної мови (ОПМ), змінюють способи взаємодії користувачів з dashboard, а також способи обробки і візуалізації даних.

Технологічний прогрес суттєво змінює підходи до дизайну dashboard, відкриваючи нові можливості для адаптивності та масштабованості систем. Штучний інтелект, машинне навчання і обробка природної мови відіграють ключову роль у цій трансформації, дозволяючи системам автоматично адаптуватися до змін у даних та вимогах користувачів.

Структура для розробки плану адаптації та масштабування. Щоб розробити надійний план адаптації та масштабування dashboard, організації повинні прийняти структуровану структуру, яка охоплює як технічні, так і концептуальні аспекти масштабування. Цю структуру можна розділити на п'ять ключових етапів

1. Аналіз вимог. Слід почати з ретельного аналізу потреб користувачів, бізнес-цілей та джерел даних. Це допоможе визначити ключові показники, візуалізації та функції, які має підтримувати dashboard, а також будь-які потенційні проблеми з масштабуванням.

2. Модульна та гнучка конструкція. Варто використовувати модульний підхід до дизайну, який дозволяє легко додавати або видаляти компоненти dashboard. Така гнучкість гарантує, що dashboard може розвиватися разом зі зміною потреб бізнесу, не вимагаючи повного редизайну.

3. Масштабована архітектура даних. Треба створити масштабовану архітектуру даних, яка підтримує як вертикальне, так і горизонтальне масштабування, що включає впровадження ефективних процесів інтеграції даних (таких як ETL), оптимізацію продуктивності (за допомогою кешування та індексування) та використання хмарної інфраструктури для масштабування на вимогу.

4. Постійний моніторинг та оптимізація. Важливо впровадити інструменти моніторингу для відстеження продуктивності dashboard, включаючи час відгуку, трафік користувачів і навантаження на обробку даних. Треба регулярно оцінюват ці показники, щоб виявити вузькі місця та оптимізувати систему, якщо це необхідно для підтримки масштабованості та продуктивності.

5. Інтерактивна розробка та зворотній зв'язок з користувачами. Слід впровадити інтерактивний процес розробки, який враховує відгуки користувачів та бізнес-зміни в поточних оновленнях. Постійно вдосконалюючи dashboard на основі відгуків користувачів, організації можуть гарантувати, що він залишатиметься адаптивним і масштабованим з часом.

Отже, в епоху великих даних і цифрової трансформації dashboard стали незамінними інструментами для бізнесу, який прагне використовувати інсайти на основі даних. Однак, щоб залишатися ефективними, dashboard повинні бути адаптивними та масштабованими. Адаптивність гарантує, що dashboard може розвиватися відповідно до змін бізнес-потреб, уподобань користувачів і технологічного прогресу, тоді як масштабованість дозволяє йому справлятися зі зростаючими обсягами та складністю даних без шкоди для продуктивності.

Оскільки компанії продовжують вирішувати проблеми управління та аналізу даних, адаптивність і масштабованість їхніх інформаційних панелей відіграватимуть вирішальну роль у підтримці конкурентної переваги та сприянні прийняттю обґрунтованих рішень на всіх рівнях організації.

В епоху, що характеризується прийняттям рішень на основі даних, концепція інтерактивності є ключовою для залучення користувачів до інформаційних систем. Інтерактивність даних, за своєю суттю, являє собою динамічний обмін між користувачами та цифровими системами, що сприяє двосторонньому потоку інформації. З точки зору бізнесу, кінцевою метою інтерактивних систем є надання користувачам можливості отримувати

інформацію з величезних масивів даних, що дозволяє їм приймати обґрунтовані рішення швидко і з більшою точністю.

Концепція інтерактивності даних еволюціонувала значною мірою разом із розвитком технологій. У минулому, дані найчастіше були представлені у статичних форматах, таких як друківані звіти або електронні таблиці, що суттєво обмежувало можливості користувачів у взаємодії з інформацією.

Сьогодні інтерактивні dashboard надають користувачам широкі можливості для взаємодії з даними: вони можуть фільтрувати інформацію, досліджувати різні зрізи даних, проводити аналіз на різних рівнях деталізації і навіть моделювати різні сценарії, використовуючи ті самі дані. Взаємодія більше не обмежується переглядом готових цифр або діаграм, оскільки користувачі мають змогу активно досліджувати дані, що дає змогу виявляти нові інсайти та приймати обґрунтовані рішення на основі точнішого розуміння інформації.

Технології зберігання даних також зіграли важливу роль у розвитку інтерактивності. Сучасні системи зберігання дозволяють обробляти великі обсяги інформації в режимі реального часу, що дає можливість користувачам працювати з актуальними даними без затримок і знижує необхідність у попередньо збережених статичних звітах. Завдяки цьому інтерактивність не лише підвищила зручність використання даних, а й зробила їх аналіз значно більш точним і ефективним.

Розвиток дизайну інтерфейсів користувача також суттєво вплинув на підвищення рівня інтерактивності. Інтуїтивно зрозумілі й функціональні інтерфейси дозволяють користувачам, навіть без глибоких технічних знань, ефективно працювати з великими наборами даних і отримувати необхідну інформацію для прийняття рішень. Це все сприяло зростанню популярності інтерактивних систем і зниженню бар'єру для їхнього використання серед звичайних бізнес-користувачів.

З появою більш досконалих цифрових систем і зростанням обсягів великих даних стала очевидною потреба в більш інтерактивних формах взаємодії. Однією з ключових подій у цій сфері є поява інтерактивних dashboard. Такі інструменти, як Tableau, Microsoft Power BI та Google Data Studio, революціонізували роботу користувачів з даними, дозволивши досліджувати, фільтрувати та візуалізувати їх у режимі реального часу. Ці інструменти являють собою значний перехід від статичних звітів, дозволяючи користувачам глибше занурюватися в дані та досліджувати різні виміри з мінімальними зусиллями.

Інтерактивність у контексті роботи з даними означає можливість користувачів активно взаємодіяти з інформацією, налаштовуючи її для власних потреб. Вона полягає у тому, що користувач може маніпулювати даними, змінювати їх візуалізацію, фільтрувати або деталізувати, отримуючи негайний зворотний зв'язок у системі. Це дозволяє створювати більш гнучке та динамічне середовище для роботи з інформацією, що сприяє глибшому розумінню та залученню користувача.

Гнучкість також є важливим аспектом інтерактивності. Користувачі повинні мати можливість налаштовувати систему відповідно до своїх потреб.

Цикли зворотного зв'язку в інтерактивних системах дозволяють бачити негайний результат своїх дій, яка дає користувачам можливість швидко оцінити ефективність фільтрів, параметрів або запитів і вносити необхідні корективи для досягнення бажаних результатів. Система надає негайний візуальний або текстовий відгук, допомагаючи в прийнятті рішень та забезпечуючи більш точний аналіз.

Ефективна інтерактивність у візуалізації даних базується на цих елементах, створюючи більш глибоке залучення користувачів та спрощуючи процес прийняття рішень.

Забезпечення зручного та орієнтованого на користувача досвіду є вирішальним для ефективності системи даних, оскільки саме через простоту й інтуїтивність користувачі можуть максимально використовувати потенціал інтерактивної взаємодії з даними.

Ці елементи формують основу інтерактивних систем даних, створюючи підґрунтя для глибшого залучення користувачів та більш змістовного розуміння.

Одним із основних прикладів зручного користувацького інтерфейсу є інтерактивні інформаційні панелі, які стають все більш популярними в різних галузях. Такі панелі дозволяють представляти дані у візуальному форматі, що робить процес аналізу більш природним та легким для сприйняття.

Спрощення та ясність – ось що робить візуалізацію дійсно ефективною. Простий і зрозумілий інтерфейс дозволяє користувачам більш ефективно використовувати свої когнітивні ресурси, знижуючи навантаження і підвищуючи ефективність роботи з даними.

Ще одним важливим аспектом дизайну, орієнтованого на користувача, є персоналізація. Користувачі можуть мати різні цілі, вподобання чи рівень знань при взаємодії з даними. Пропонуючи інтерфейси, що налаштовуються, або персоналізовані подання, можна значно покращити користувацький досвід, дозволяючи користувачам пристосовувати систему до своїх конкретних потреб.

Наприклад, один користувач може мати високий рівень технічної підготовки та вільно орієнтуватися в складних даних, тоді як інший потребує більш спрощених та візуально зрозумілих інтерфейсів для того, щоб швидко знайти потрібну інформацію. Персоналізація дає можливість налаштовувати інтерфейси відповідно до індивідуальних потреб користувачів, що значно покращує загальний досвід роботи з системою і знижує когнітивне навантаження.

Персоналізована інформаційна панель дозволить йому створити власний набір ключових показників, які будуть постійно відображатися і оновлюватися в режимі реального часу, що суттєво підвищить його продуктивність.

У той же час, маркетолог може зосередитися на абсолютно інших аспектах діяльності компанії, наприклад, на даних про залучення клієнтів, поведінкових метриках або ефективності рекламних кампаній. Для нього персоналізація дозволить швидко отримувати звіти про взаємодію користувачів з продуктом або послугами, що допоможе краще зрозуміти, як поліпшити стратегію просування.

Загалом, персоналізовані інтерфейси дозволяють користувачам отримати більше контролю над тим, як вони взаємодіють з даними, що в свою чергу допомагає підвищити їхню ефективність і задоволеність від роботи з системою. Крім того, така гнучкість у налаштуванні інтерфейсів сприяє більш глибокій взаємодії з інформацією, оскільки користувач може адаптувати систему до своїх змінних потреб. Це стає особливо важливим у швидкозмінному світі бізнесу, де вимоги до роботи з даними можуть змінюватися майже щодня, а отже, можливість швидко налаштувати інтерфейс під нові задачі є ключовою перевагою.

Інтерактивні системи, які дозволяють створювати персоналізовані інформаційні панелі, допомагають уникати перевантаженості інформацією та забезпечують користувачів тільки найрелевантнішими даними. Такий підхід до персоналізації допомагає кожному користувачеві отримати доступ до найбільш важливої для нього інформації в будь-який момент, що, безумовно, позитивно впливає на загальну продуктивність і якість роботи.

Ще одним важливим аспектом є забезпечення користувачів гнучкими засобами для візуалізації даних. Візуалізація грає ключову роль у процесі розуміння інформації, особливо коли мова йде про великі обсяги даних або складні взаємозв'язки між показниками. Добре спроектована інтерактивна

система повинна пропонувати різні варіанти візуалізації — від базових графіків і діаграм до інтерактивних карт та dashboard, які дозволяють користувачам глибше зануритися в інформацію та виявляти тенденції, які не завжди можна побачити в сирих числах.

Також важливою сферою для покращення є можливість налаштування користувачем свого робочого простору або інформаційної панелі. Персоналізовані dashboard дозволяють кожному користувачеві налаштовувати відображення тих даних, які найбільш важливі для його поточних завдань. Це особливо актуально в умовах, коли різні відділи компанії мають різні потреби в аналітиці.

Інтерактивні інструменти візуалізації даних дозволяють користувачам досліджувати дані, збільшуючи їх, панорамуючи, фільтруючи та заглиблюючись у конкретні точки даних. Наприклад, на інформаційній панелі продажів користувачі можуть взаємодіяти з гістограмою, щоб зосередитися на показниках продажів за певний регіон або період часу. Налаштовуючи фільтри або натискаючи на різні елементи візуалізації, користувачі можуть швидко зосередитися на даних, які є найбільш важливими для них.

Зразковим інструментом є D3.js, бібліотека JavaScript, яка пропонує широкі можливості для створення інтерактивних веб-візуалізацій. Бібліотека дозволяє маніпулювати документами на основі даних і допомагає користувачам створювати візуальні ефекти, що легко налаштовуються. Наприклад, бізнес-аналітик може створити інтерактивну теплову карту, яка візуалізує показники продажів у різних регіонах, з можливістю збільшення масштабу в конкретних штатах чи містах, щоб побачити детальні показники ефективності.

Інтерфейси запитів на природній мові (NLQ)

Інтерфейси запитів природною мовою - це інноваційна можливість для покращення взаємодії користувачів з даними. Замість того, щоб покладатися

на попередньо визначені фільтри або складні SQL-запити, інтерфейси NLQ дозволяють користувачам ставити запитання простою мовою і отримувати у відповідь відповідні дані.

Наприклад, користувач може запитати: "Які 10 найпопулярніших продуктів за доходами в минулому кварталі?". Система NLQ проаналізує цей запит і поверне впорядкований список продуктів разом із відповідними показниками доходу. Такий тип взаємодії значно знижує бар'єр для нетехнічних користувачів, дозволяючи їм легше та ефективніше взаємодіяти з даними.

Функція запитань і відповідей Power BI є яскравим прикладом такого підходу. Інтегруючи NLQ, Power BI дозволяє користувачам запитувати набори даних в діалоговому режимі, без необхідності розуміти базову модель даних або мову запитів. Це відкриває можливості для ширшого кола користувачів, від керівників підприємств до рядових співробітників, самостійно досліджувати і взаємодіяти з даними.

Така форма взаємодії особливо цінна для користувачів, які не є експертами в галузі даних, але потребують роботи зі складною інформацією. Наприклад, у відділі продажів інструмент керованої аналітики може допомогти членам команди проаналізувати свої показники порівняно з плановими, визначити сфери для вдосконалення та дослідити потенційні стратегії для досягнення кращих результатів - і все це в межах однієї інтерактивної платформи.

Ще одним важливим моментом є безпека даних. Інтерактивні системи даних часто надають доступ до конфіденційної бізнес-інформації, і забезпечення захисту цих даних є надзвичайно важливим. Щоб запобігти несанкціонованому доступу, необхідно впровадити механізми автентифікації користувачів, шифрування даних і контролю доступу.

Крім того, в контексті дотримання таких нормативних актів, як Загальний регламент про захист даних (GDPR) і Каліфорнійський закон про конфіденційність споживачів (CCPA), інтерактивні системи повинні забезпечувати відповідальне поводження з даними користувачів і контроль користувачів над своїми даними. Наприклад, користувачі повинні мати можливість контролювати, які дані передаються або зберігаються, а компанії повинні забезпечувати прозорість щодо того, як використовуються дані.

Оскільки технології продовжують розвиватися, кілька тенденцій, ймовірно, визначатимуть майбутнє інтерактивності даних. Бізнес-аналітики повинні випереджати ці тенденції, щоб гарантувати, що вони розробляють системи, які відповідають майбутнім потребам бізнесу.

2.4. ГІС-технології у dashboard та їх особливості.

Геоінформаційні системи (ГІС) у dashboard - це технології, які дають змогу візуалізувати, аналізувати та інтерпретувати просторові дані, додаючи географічний вимір до звітів та аналітики. У dashboard такі технології використовують карти та географічні компоненти для відображення інформації на підставі геолокації, що допомагає користувачам ухвалювати рішення, враховуючи територіальні особливості та просторові залежності.

Розглянемо детально як працюють ГІС-технології у dashboard

Спочатку ГІС збирає дані з прив'язкою до географічних координат - наприклад, довгота і широта для точок, полігональні дані для областей, лінії для доріг. Ці дані надходять із безлічі джерел, як-от GPS, супутникові знімки, топографічні карти і бази даних із географічною інформацією (наприклад, OpenStreetMap).

Далі відбувається аналіз просторових даних. ГІС у dashboard аналізує взаємозв'язки між географічними об'єктами та прив'язаною до них

інформацією, що дає змогу виявляти просторові закономірності та тренди. Наприклад, можна аналізувати, як продажі змінюються за регіонами або де концентрується найбільша кількість клієнтів.

Потім дані відображаються на карті з використанням різних візуальних елементів, таких як колір, розмір точок, лінії та полігони. Це дає змогу відображати інформацію про щільність, інтенсивність та інші характеристики в різних географічних областях. Наприклад, можна відобразити кількість магазинів або рівень продажів за регіонами на тепловій карті.

І наостанок, відбувається інтеграція з аналітичними dashboard. Це означає, що сучасні BI-платформи, як-от Power BI, Tableau та інші, підтримують інтеграцію з картами та ГІС-інструментами (наприклад, ArcGIS). Це дає змогу користувачам додавати карти до dashboard і аналізувати дані в просторовому контексті.

Покрокової реалізації ГІС-технологій в dashboard зображено на рисунку 2.4.

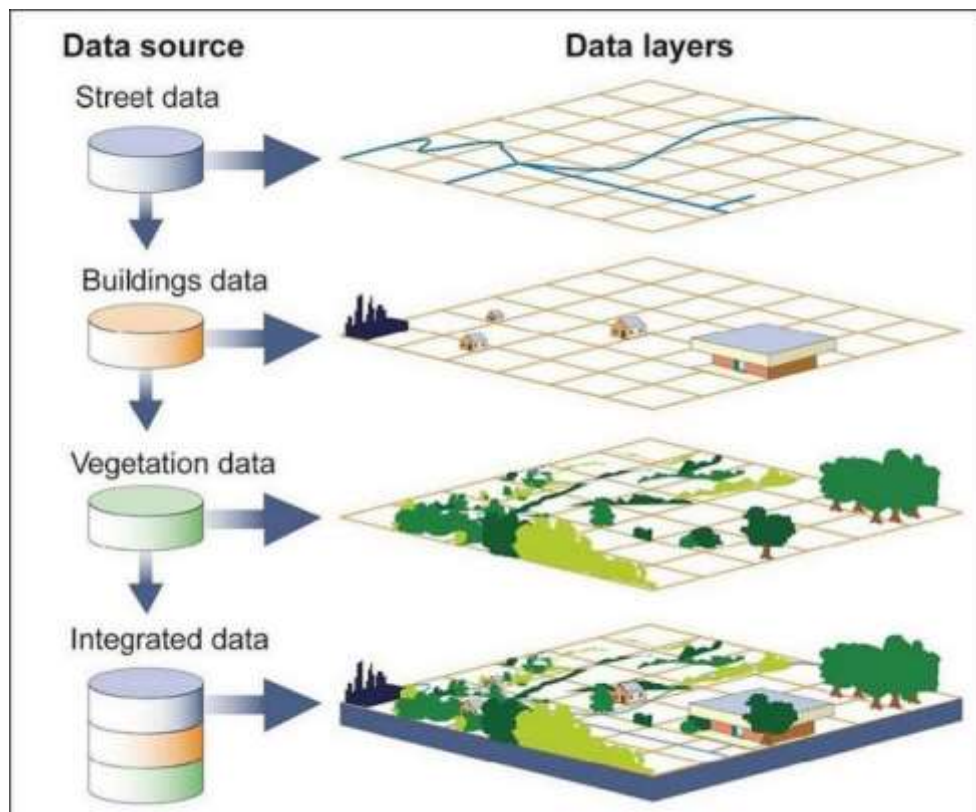


Рисунок 2.4. - Візуалізація покрокового створення ГІС-технологій

Проналізуймо різні приклади використання ГІС-технологій у dashboard.

Аналіз продажів за регіонами. Компанії можуть відстежувати, як розподілені продажі за містами або районами, що допомагає оптимізувати маркетингові зусилля та оцінювати ефективність кампаній. Приклад dashboard ефективності бізнесу за період з 1 січня 2024 року по 4 листопада 2024 року наведено на рисунку 2.5.

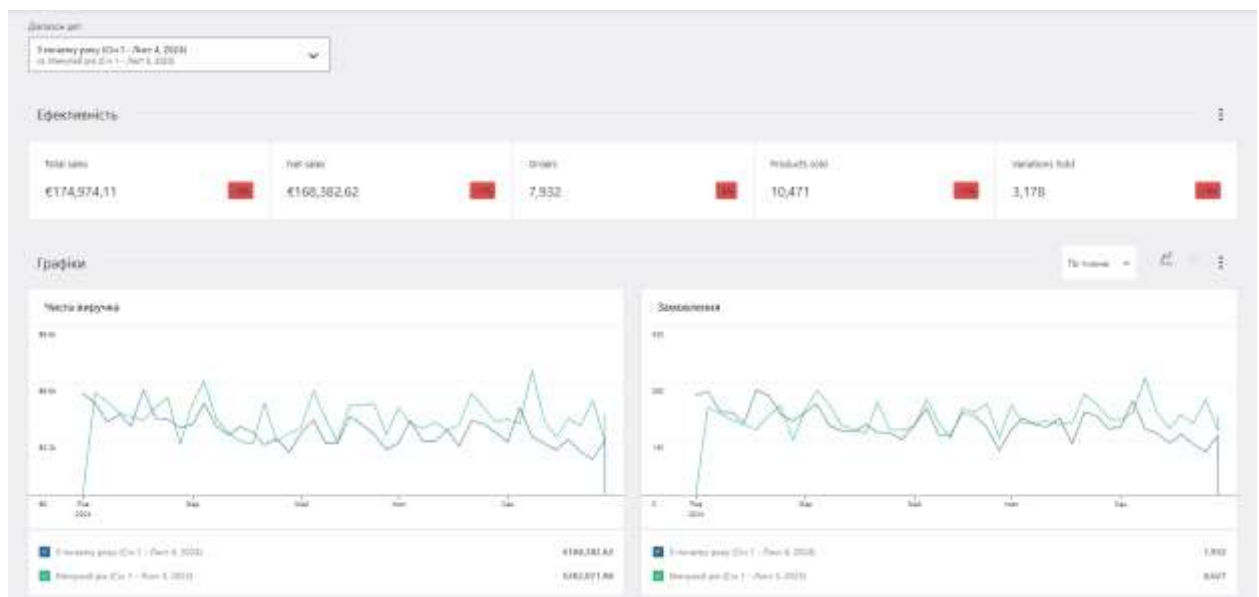


Рисунок 2.5. - Dashboard ефективності бізнесу

Управління логістикою. ГІС допомагає візуалізувати маршрути доставки, визначати оптимальні шляхи та відстежувати логістичні операції, враховуючи затори, погодні умови та інші фактори.

Управління нерухомістю. У сфері нерухомості ГІС дає змогу аналізувати вартість об'єктів залежно від їхнього місця розташування та інфраструктури.

Аналіз демографічних даних. Для розуміння ринку або споживчого попиту можна використовувати ГІС для відображення інформації про населення, доходи, рівень освіти та інших демографічних даних у різних регіонах. На рисунку 2.6. наведено ГІС-карту Університету Гопкінса щодо поширення COVID-19.



Рисунок 2.6. - Карта поширення COVID-19, данні на початок 2020 року

Математична модель використання ГІС у dashboard

ГІС-аналіз часто використовує методи просторової статистики та геостатистики, такі як:

- Буферизація. Створення зони навколо точки або лінії (наприклад, зони охоплення магазину або транспортної мережі). Якщо P - центральна точка, а d - радіус буфера, то зона буфера V - це множина всіх точок x , що задовольняють $d(x, P) \leq d$.
- Картографування щільності (теплова карта). Для побудови теплової карти часто використовується метод ядрової оцінки щільності (Kernel Density Estimation). Формула наведена на формулі нижче:

$$K(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n K\left(\frac{x - x_i}{h}\right),$$

де K - ядро, h - ширина вікна, x_i - координати точок даних

- Кластеризація даних. Застосовується для аналізу групування об'єктів на карті, наприклад, метод k -середніх або ієрархічна кластеризація для аналізу концентрацій за територіями.
- Побудова маршрутів (Route Optimization). Оптимізація маршрутів доставки заснована на мінімізації відстаней і часу, що описується

завданням комівояжера. Математично це виражається як завдання мінімізації сумарної відстані D . Формула наведена на формулі нижче:

$$D = \sum_{i=1}^{n-1} d(\pi_i, \pi_{i+1}) + d(\pi_n, \pi_1),$$

де $d(\pi_i, \pi_j)$ - відстань між двома послідовними точками маршруту

Включення ГІС у dashboard дає змогу інтегрувати аналіз просторових даних і надає користувачам змогу досліджувати дані в контексті їхнього географічного розташування, покращуючи розуміння територіальних аспектів і підтримку ухвалення рішень.

Полігони в контексті ГІС - це багатокутні геометричні фігури, що використовуються для представлення та візуалізації територій на карті. Полігони допомагають зображати різні об'єкти з кордонами, такі як країни, міста, адміністративні округи, зони покриття інфраструктури, лісові масиви та багато інших географічних об'єктів.

Полігон - це замкнутий багатокутник, що являє собою набір точок (вершин), з'єднаних лініями (ребрами). Полігон має кордон (контур), і його внутрішня область (площа) представляє зону, яку він описує.

Кожен полігон описується послідовністю координат $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$, де остання точка (x_n, y_n) з'єднується з першою точкою (x_1, y_1) , замикаючи фігуру.

Полігони часто мають пов'язані атрибути, такі як населення, щільність забудови, вартість нерухомості. Ці атрибути можна візуалізувати через колір, прозорість або текстури полігонів. Розглянемо типи полігонів.

Прості полігони - один замкнутий контур, що не перетинає сам себе.

Багатозв'язні полігони (Complex Polygons) - полігони з отворами всередині. Наприклад, міський полігон із вирізаними областями водойм.

Мультиполігони - об'єднання кількох полігонів, яке може представляти комплексний об'єкт. Наприклад, адміністративна область, що складається з кількох окремих островів.

Візуалізація полігонів у dashboard здійснюється з використанням карт, на яких полігони можуть відображатися різними стилями, кольорами та градієнтами, щоб передати різну інформацію. При кольоровому кодуванні полігони можуть бути пофарбовані залежно від показників, наприклад, щільності населення, середньої вартості житла, рівня продажів. Колірні шкали (градієнти) застосовуються для демонстрації відмінностей між областями. Наприклад: темніші відтінки можуть представляти зони з більш високою щільністю населення.

В теплових картах та густинних картах якщо кожен полігон відповідає території з різними значеннями метрик, можна використовувати теплові карти, де колірна інтенсивність відображає значення метрик (наприклад, темно-червоний колір для щільних районів).

Прозорість можна використовувати для накладання кількох шарів даних. Наприклад, можна відобразити полігони, що представляють райони, поверх шару з дорогами, зробивши полігони напівпрозорими. Використання текстур також допомагає виділити території, наприклад, ліси або водойми, за допомогою текстур, що імітують рослинність або воду.

Сучасні BI-інструменти, такі як Power BI, Tableau, підтримують інтерактивні карти. Користувачі можуть клікнути на полігон, щоб побачити деталізовану інформацію або відфільтрувати дані за конкретною територією. Можливість динамічної фільтрації та зміни даних на основі обраних областей дає змогу аналізувати дані більш гнучко.

Варто також детально розглянути *математичні аспекти полігонів*.

Обчислення площі полігона відбувається наступним чином: для довільного полігона з координатами вершин $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$, площу можна обчислити за формулою, зображеною на формулі:

$$S = \frac{1}{2} \left| \sum_{i=1}^{n-1} (x_i y_{i+1} - x_{i+1} y_i) + (x_n y_1 - x_1 y_n) \right|$$

Перевірка знаходження точки всередині полігона. Цей метод визначає, чи знаходиться точка всередині полігона, використовуючи алгоритм променевого трасування. Простий спосіб полягає в підрахунку числа перетинів променя, що виходить від точки, з ребрами полігона. Якщо число перетинів непарне, точка всередині полігона, якщо парне - поза ним.

Операції перетину та об'єднання полігонів. Ці операції в основному виконуються методами геометричного аналізу та теорії множин. Наприклад, перетин двох полігонів дає нову фігуру, яка є їхньою спільною частиною.

На практиці в повсякденному житті користувачі дуже часто зустрічають полігони в ГІС-технологія, навіть не здогадуючись про їх значення для суспільства, широту використання для будь-якої сфери діяльності.

Геомаркетинг. Використання полігонів для сегментації ринку за регіонами, що допомагає компаніям адаптувати свої стратегії продажів і маркетингу до кожного регіону.

Міське планування. Полігони дають змогу візуалізувати зони забудови, водойми, дороги, зони інфраструктури, що допомагає в плануванні розвитку міст.

Екологічний моніторинг. Полігони представляють заповідники, зони, що охороняються, або зони з особливими природними умовами, допомагаючи відстежувати екологічний стан і захисні заходи.

Таким чином, полігони - це потужний інструмент для аналізу та візуалізації територіальних даних. У ГІС і dashboard полігони дають змогу

представити дані в географічному контексті, що спрощує ухвалення рішень, заснованих на територіальних характеристиках.

2.5. Принципи проектування dashboard: включаючи простоту, зручність та ефективність візуалізації даних.

У сучасному світі, де керування даними є вирішальним фактором, інформаційні панелі відіграють ключову роль у синтезі великих обсягів даних та їх представленні у зрозумілому та доступному форматі. Інформаційні панелі є критично важливим бізнес-інструментом, оскільки вони забезпечують керівникам чітке уявлення про важливі ключові показники ефективності (KPI), що дозволяє приймати швидкі та обґрунтовані рішення.

Простота є найфундаментальнішим принципом дизайну інформаційних панелей, що служить основою, на якій будуються зручність використання та ефективність візуалізації даних. Суть простоти полягає в скороченні зайвої складності, щоб інформаційна панель могла ефективно передавати найважливішу інформацію. Як зазначив Туфте (1983), «Безлад і плутанина — це невдачі дизайну, а не властивості інформації».

При проектуванні інформаційної панелі важливо розуміти, що увага користувача обмежена, і його когнітивне навантаження має бути мінімальним. Перевантажена панель, яка демонструє надмірну кількість діаграм, графіків або даних, є контрпродуктивною.

Теорія когнітивного навантаження, запропонована Свеллером (1988), є корисною основою для розуміння того, чому простота має таке велике значення в дизайні інформаційних панелей. Когнітивне навантаження стосується обсягу розумових зусиль, необхідних для обробки інформації. Коли користувач стикається з надмірною кількістю інформації одночасно,

його когнітивне навантаження збільшується, що призводить до плутанини, помилок або неправильного тлумачення даних. [34]

Існує кілька технік, які можуть бути використані для досягнення простоти в дизайні інформаційних панелей. Перший і найочевидніший метод — зменшення захащеності. Це передбачає видалення всіх візуальних елементів, які не сприяють основній меті панелі.

Ще однією важливою технікою є групування пов'язаної інформації. Групування взаємопов'язаних показників або візуалізацій допомагає спростити навігацію інформаційною панеллю. Білий простір також відіграє важливу роль у підтриманні простоти. Багато дизайнерів помилково заповнюють кожен доступний простір діаграмами, графіками чи текстом.

Платформа електронної комерції Shopify пропонує користувачам одну з найбільш інтуїтивно зрозумілих інформаційних панелей на ринку, що відмінно ілюструє принципи простоти. Основна панель Shopify надає користувачам огляд ключових показників ефективності бізнесу, таких як загальні продажі, кількість замовлень, середній чек і кількість відвідувачів магазину. Усі ці показники представлені на чистому, добре структурованому інтерфейсі з мінімальним використанням кольорів і зайвих елементів, що допомагає користувачам зосередитись на найважливішій інформації.

Крім того, Shopify використовує техніку прогресивного розкриття. Користувачі можуть клацати на основні показники для детальнішого аналізу, наприклад, розбивки продажів за регіонами або за типами продуктів. Це дозволяє панелі залишатися простою, при цьому надаючи доступ до глибоких даних за потреби.

Нільсен (1994) визначив кілька евристик для оцінки зручності використання, які залишаються актуальними і сьогодні.

Кастомізація, або налаштування панелі під потреби конкретного користувача, є важливим фактором, що підвищує зручність використання. Не всі користувачі мають однакові інформаційні потреби або робочі ролі. Адаптивна панель може дозволяти користувачам вибирати, які КРІ вони хочуть відобразити, або налаштовувати макет відповідно до своїх робочих процесів. [35]

Простота є фундаментальним принципом, що забезпечує ефективність dashboard. Надлишкова складність і перевантаженість інформації можуть ускладнити сприйняття й аналіз даних користувачами.

Згідно з дослідженнями Стівена Ф'ю, одного з провідних експертів у сфері візуалізації даних, dashboard мають бути максимально простими і фокусуватися на основних метриках [34]. Уникайте використання надлишкових графічних елементів і непотрібних декоративних деталей, які не додають цінності інформації.

Дані мають бути представлені таким чином, щоб у користувачів не виникало двозначних тлумачень. Це досягається шляхом використання стандартних графіків і діаграм, зрозумілих широкій аудиторії [36] [37].

Dashboard повинен мати просту і логічну структуру навігації. Усі елементи управління мають бути розташовані таким чином, щоб користувач міг інтуїтивно зрозуміти, як ними користуватися [39].

У сучасному світі важливо забезпечити доступ до dashboard з різних пристроїв, включно з мобільними. Адаптивний дизайн гарантує коректне відображення інформації на екранах різних розмірів [40].

Надання користувачам можливості налаштовувати dashboard під свої потреби підвищує його ефективність. Dashboard повинен швидко завантажуватися і реагувати на дії користувача. Затримки можуть призвести до зниження ефективності та незадоволеності користувачів [35].

Принцип мінімалізму у візуалізації даних передбачає використання тільки тих елементів, які безпосередньо сприяють розумінню інформації. Діаграми повинні бути простими та зрозумілими, без зайвих елементів, які можуть відволікати користувача. Це особливо важливо для інформаційних панелей, де користувачі мають швидко зчитувати інформацію.

Google Analytics є яскравим прикладом платформи, яка майстерно поєднує візуалізацію даних із прогресивною деталізацією. Головна панель Google Analytics надає користувачам основні показники, такі як кількість відвідувачів сайту, джерела трафіку та час на сайті, у простому та зручному для читання форматі.

Користувачі можуть легко заглибитися в дані, щоб отримати більш детальну інформацію про відвідувачів, такі як демографічні дані, пристрої, які вони використовують, і поведінкові моделі. Простота основної панелі дозволяє користувачам швидко отримати загальне уявлення про продуктивність сайту, а глибока деталізація доступна для тих, хто потребує більш ґрунтовного аналізу.

При проектуванні dashboard важливо дотримуватися перевірених принципів, які сприяють їхній ефективності. Один із ключових принципів — це простота та чіткість візуалізацій. Надмірно складні dashboard можуть призвести до перевантаження інформацією і ускладнення її сприйняття.

Когерентність та логічність структури також є важливими аспектами. Успішний dashboard має організовувати інформацію у зручному для навігації вигляді, з чіткою ієрархією даних. Це дозволяє користувачам легко розуміти, як пов'язані різні показники, і швидко переходити від загальних оглядів до більш детальних аналізів

Dashboard має бути розроблений з урахуванням конкретних цілей і завдань, які він має вирішувати. Розуміння потреб користувачів дає змогу сфокусуватися на релевантній інформації [38].

Надання користувачам інструментів для взаємодії з даними, таких як фільтри, сортування і деталізація, підвищує цінність dashboard.

Регулярне тестування з користувачами та внесення змін на основі їхнього зворотного зв'язку допомагає створити оптимальний dashboard [39].

Розглянемо декілька прикладів успішного використання dashboard.

Компанія впровадила dashboard для відстеження ефективності рекламних кампаній. Використовуючи мінімалістичний дизайн, dashboard відображає ключові метрики: вартість залучення клієнта, конверсію і ROI. Інтерактивні фільтри дають змогу менеджерам аналізувати дані за різними каналами просування.

В іншій компанії для вищого керівництва було розроблено dashboard, що показує фінансові показники компанії в реальному часі. Використання стандартних графіків і колірного кодування полегшило сприйняття, а адаптивний дизайн дозволив отримувати доступ до даних з мобільних пристроїв.

Тож, проектування ефективних dashboard - це складний процес, що вимагає врахування безлічі факторів. Дотримання принципів простоти, зручності використання та ефективності візуалізації даних дає змогу створювати інструменти, які справді допомагають бізнесу ухвалювати обґрунтовані рішення.

В епоху постійного зростання обсягу даних грамотна візуалізація стає невід'ємною частиною успішної бізнес-стратегії. Інвестуючи час і ресурси в розробку якісних dashboard, компанії отримують конкурентну перевагу завдяки глибшому розумінню своєї діяльності та можливостей ринку.

Використання цих принципів допомагає створити dashboard, які не лише надають користувачам важливу інформацію, але й роблять це в ефективний,

простий для сприйняття і зручний спосіб, що сприяє кращій продуктивності та обґрунтованим рішенням.

Ясність переважає над складністю. Проста інформаційна панель надає пріоритет найважливішим даним, усуваючи зайві деталі, які не сприяють досягненню цілей користувача. Такий фокус підвищує здатність користувача ефективно інтерпретувати дані.

2.6. Висновки до розділу

У другому розділі проаналізовано вплив ключових характеристик dashboard — простоти, якості та зручності — на ефективність і результативність обробки статистичних даних. Результати дослідження підтверджують, що ці параметри є визначальними для забезпечення функціональності та популярності даного інструменту серед користувачів.

Простота у використанні dashboard має критичне значення, оскільки вона безпосередньо впливає на швидкість адаптації користувача до нового інструменту та його здатність ефективно працювати з даними. Простий і інтуїтивно зрозумілий інтерфейс дозволяє уникнути зайвих витрат часу на навчання і зосередитися на аналізі даних. Розглянуто принципи побудови інтерфейсу, що враховують мінімалізм у дизайні, логічне розташування елементів і доступність основних функцій.

Якість dashboard визначається точністю даних, швидкістю їх оновлення та можливістю інтеграції з різними джерелами. У роботі наголошено на тому, що використання сучасних технологій, таких як автоматизація збору даних і алгоритми перевірки їх достовірності, підвищує рівень довіри до представлених показників. Додатково підкреслено важливість динамічності

візуалізації, яка дозволяє в режимі реального часу адаптувати зображення даних до змін потреб користувача.

Зручність dashboard полягає в можливості адаптації інструменту до конкретних завдань і потреб цільової аудиторії. Дослідження підтвердило, що індивідуалізація інтерфейсу, налаштування фільтрів і звітів під потреби користувача сприяють підвищенню його продуктивності. Для різних груп користувачів — від аналітиків до керівників — важливими є різні параметри, які можна налаштовувати відповідно до завдань.

Окремо досліджено сучасні методи використання dashboard у статистичному аналізі. Було визначено, що інтерактивність та інтеграція з геоінформаційними системами (ГІС) відкривають нові можливості для обробки даних у таких галузях, як логістика, економіка, екологія та медицина. Інтеграція ГІС у dashboard значно розширює сферу його застосування, дозволяючи візуалізувати просторові дані та проводити аналіз із географічним контекстом. Підтверджено, що dashboard забезпечують централізовану візуалізацію даних, що сприяє кращому розумінню і швидкому аналізу складних інформаційних масивів. Ця можливість дає змогу організаціям адаптуватися до змін середовища в режимі реального часу

Дослідження також виявило, що успіх використання dashboard залежить від чіткого визначення цільової аудиторії. Для кожної групи користувачів важливо створювати специфічні налаштування, що відповідають їхнім завданням і рівню технічної підготовки.

Здатність dashboard підтримувати оновлення в режимі реального часу і пропонувати інтерактивні елементи покращує процес прийняття рішень. Це дає змогу користувачам швидко виявляти тенденції та аномалії, що критично важливо для оперативного втручання та вжиття стратегічних заходів.

Крім того, інтеграція dashboard з інструментами прогнозування та планування на основі штучного інтелекту і машинного навчання відкриває нові горизонти в стратегічному плануванні. Це дає змогу не лише аналізувати поточні дані, а й передбачати майбутні тенденції, що є важливим аспектом сучасних аналітичних практик.

Загалом, dashboard стають центральним елементом інструментів обробки даних, завдяки своїй здатності надати користувачам необхідні інструменти для ухвалення поінформованих і своєчасних рішень. Таким чином, їх впровадження в аналітичні процеси є не просто бажаним, а й обов'язковим для успішної діяльності сучасних організацій.

Ефективне проектування dashboard є ключовим аспектом у сучасному бізнес-аналізі. Dashboard дають змогу представляти складні дані в доступній і наочній формі, полегшуючи процес ухвалення рішень. Як досвідчений бізнес-аналітик, я представляю основні принципи проектування dashboard, акцентуючи увагу на простоті, зручності та ефективності візуалізації даних. Ці принципи спираються на найкращі практики та дослідження в галузі бізнес-аналітики та візуалізації даних.

Таким чином, у цьому розділі підтверджено, що простота, якість і зручність dashboard є основними факторами, які впливають на ефективність та результат обробки статистичних даних. Висновки цього розділу формують підґрунтя для розробки концепції інтерактивного, адаптивного та зручного дашборду, який відповідатиме сучасним вимогам і стане основою для подальшої практичної реалізації, представленої в наступному розділі роботи.

Розділ 3. Проектування моделі dashboard для бізнес аналітики.

3.1. Перший крок. Підготовчий етап розробки dashboard.

Першим етапом створення dashboard є визначення цільової аудиторії та огляд підприємства, для якого буде розроблено dashboard.

Я розробляю dashboard для аналізу продажів бізнесу на глобальному рівні призначений для кількох категорій ключових користувачів:

1. Для Dashboard міститиме інтерактивні графіки, таких як генеральний директор, фінансовий директор або директор з розвитку, dashboard надаватиме високорівневу картину показників продажів у різних регіонах світу. Ці дані допоможуть їм приймати стратегічні рішення, оцінювати ефективність бізнесу на різних ринках і визначати пріоритети для інвестицій та розширення.

2. Регіональні менеджери. Керівники, які відповідають за продажі у певних регіонах, використовуватимуть dashboard для аналізу результатів своєї зони відповідальності, порівняння з іншими регіонами та виявлення трендів чи відхилень у продажах. Це допоможе швидко реагувати на зміни у ринкових умовах та оптимізувати продажі на рівні регіону.

3. Відділ маркетингу та аналітики. Фахівці з маркетингу та аналітики використовуватимуть dashboard для дослідження трендів у продажах, аналізу впливу маркетингових кампаній та коригування стратегії просування продукції залежно від результатів у різних країнах чи регіонах. Вони також зможуть виявляти тенденції в споживчих вподобаннях та вносити рекомендації для корекції продуктового портфеля.

4. Відділ продажів. Фахівці цього відділу зможуть детально переглядати інформацію про продажі на рівні конкретних продуктів, клієнтів чи ринків. Це

дозволить їм розробляти індивідуальні стратегії для роботи з клієнтами в різних регіонах і підвищувати ефективність своєї діяльності.

5. Фінансовий відділ. Команда фінансистів зможе отримати зведену інформацію про обсяги продажів, прибутковість, сезонність і прогнозування доходів, що дозволить їм краще планувати бюджет і контролювати виконання фінансових показників.

Крім того, дуже важливим етапом є визначення цілей розробки dashboard.

В моєму випадку dashboard розробляється для компанії з метою:

- Забезпечити прозорість даних для швидкого прийняття рішень на основі об'єктивної інформації;
- Оперативний доступ до актуальних даних, що оновлюються в режимі реального часу або на регулярній основі;
- Розуміння глобальних трендів і ринкових особливостей у різних країнах, що дозволить оптимізувати ресурсні витрати підприємства;
- Фільтрація й деталізація даних для точного аналізу специфіки кожного ринку, продукту чи клієнта.

Необхідно також визначити особливості нашого dashboard. Оскільки dashboard розробляється для персоналу підприємства і має оновлюватись в режимі реального часу, то важливим є:

- Інтерактивні графіки та фільтри для різних країн, регіонів та часових періодів;
- Зведені метрики та ключові показники для швидкого огляду ситуації;
- Порівняльний аналіз для виявлення ринків з найвищим потенціалом і розуміння динаміки змін у продажах.

Така структура забезпечить, що кожен користувач отримає саме ту інформацію, яка йому потрібна для виконання своїх завдань, і дозволить компанії ефективно керувати продажами на глобальному рівні.

Дизайн та кольорове рішення.

Дизайн, зручність використання та кольорове рішення є ключовими аспектами ефективного dashboard. Вони забезпечують зручність навігації, сприяють кращому сприйняттю інформації та допомагають користувачам швидко знаходити потрібні дані. Кольори привертають увагу до важливих елементів, акцентують на ключових показниках і допомагають візуально структурувати інформацію. Зручний дизайн та чітка організація контенту роблять роботу з dashboard інтуїтивною та приємною, дозволяючи користувачам фокусуватися на аналітиці та прийнятті рішень.

Тож перейдемо до вибору кольорової палітри нашого dashboard. Я обрав такі кольори:

- Основний колір, використаний для заголовка ("Executive Summary - Sales Report") - синій колір, а також для однієї з ліній на графіку. Синій колір часто асоціюється з надійністю, спокоєм і професіоналізмом, що робить його ідеальним вибором для бізнес-аналітики. Використання синього для виділення ключових елементів надає dashboard строгий і зібраний вигляд.
- Рожевий колір. На графіку він буде використовуватись для другої лінії, що дозволяє користувачам легко розрізнити дві метрики (сума продажів за датою замовлення та суму продажів за терміном виконання). Рожевий додасть контрасту до синього, що допоможе користувачам швидко зрозуміти різницю між показниками.
- Сірі відтінки використовуються для фону, а також для певних графічних елементів, таких як карта та смуги у таблиці. Світло-сірий є нейтральним кольором, який допомагає зосередитись на основних даних, не відволікаючи увагу від ключових показників. Це створює професійний, не навантажений вигляд dashboard.

Тепер перейдемо до структури dashboard та розміщення на ньому інформації.

- Заголовок розміщений зверху на синьому фоні, заголовок "Executive Summary - Sales Report" виділяється і відразу дає користувачам зрозуміти, що це звіт, призначений для огляду ключових показників. Використання великого шрифту та синього фону надає заголовку акценту, роблячи його першим елементом, на який звертають увагу.
- Річний фільтр (Year, Month) має бути розташований зліва. Цей фільтр дозволяє користувачам вибрати період, який вони хочуть аналізувати, що є корисним для персоналізації звіту, що дозволить користувачам бачити тренди та аналізувати зміни за різні роки.
- Лінійний графік (Sales Amount by Order Date / Due Date) має займати ліву частину основного простору, надаючи візуальне представлення двох основних метрик — суми продажів за датою замовлення і за терміном виконання. Необхідно використати 2 лінії, які дозволять на одному графіку показувати, як продажі змінюються за двома різними показниками.
- Важливо також розташувати на dashboard карту, щоб легко побачити географічне розташування продажів. За допомогою карти користувачі можуть відразу помітити, в яких регіонах продажі є найбільшими, що корисно для оцінки глобального охоплення.
- Необхідно також побудувати таблицю (Sales Amount by Category), яка займатиме нижню частину dashboard та надасть детальну інформацію про продажі в різних категоріях товарів. Таблиця буде організована за категоріями (Bikes, Components, Clothing, Accessories) з додатковим поділом за типом продавця (Specialty Bike Shop, Value Added Reseller, Warehouse). Це полегшить розуміння користувачів, як різні канали продажів впливають на результати.

- Необхідно також додати фільтр даних який буде дозволяти користувачам вибирати певні роки для перегляду. Це буде зручно для порівняння результатів між різними роками та аналізу трендів. Відзначення кількох років одночасно дозволяє побачити динаміку змін.
- Також вважаю доцільним використати “Drill-Down” з продажами по категоріях товарів, що дозволить користувачам "розкривати" дані всередині кожної категорії (наприклад, Bikes -> Specialty Bike Shop, Value Added Reseller, Warehouse). Це забезпечить глибокий аналіз, не захаращуючи основний інтерфейс деталями.
- Додатково треба використати кольорові смуги у таблиці продажів, де обсяг продажів буде відображено горизонтальними смугами, по мірі заповненості. Довжина смуг пропорційна до обсягу продажів, що дозволяє користувачам візуально оцінити різницю між категоріями, не звертаючись до чисел та не витрачаючи на це купу часу.
- Усі елементи dashboard необхідно подати так, щоб не перевантажувати користувача зайвою інформацією.

Вся інформація розташована так, що користувач може зручно переглянути dashboard зліва направо, починаючи з заголовку та фільтрів і завершуючи таблицею. Це відповідає природному порядку перегляду інформації та дозволяє швидко сприймати дані.

Таким чином, розроблений dashboard відзначатиметься логічною організацією, продуманою кольоровою схемою та інтерактивними функціями, що дозволять користувачам глибше аналізувати дані, зосереджуючись на ключових показниках і зручно порівнюючи різні метрики.

3.2. Другий крок. Розробка dashboard.

Я вирішив створювати свій dashboard у програмі Power BI, оскільки цей інструмент надає великий набір функцій для візуалізації даних та аналізу, що ідеально підходить для завдань, пов'язаних з бізнес-аналізом продажів. Power BI дозволяє легко інтегрувати та обробляти великі обсяги даних, створювати інформативні графіки, карти та таблиці, які надають користувачам глибокий огляд ключових показників.

Завдяки своїй гнучкості та інтерактивності, Power BI є зручним для користувачів, адже він надає можливість швидко налаштовувати dashboard під конкретні потреби. Інтерфейс програми дозволяє інтуїтивно додавати фільтри, налаштовувати діаграми та інтегрувати різні джерела даних, що значно спрощує процес створення та аналізу звітів.

Переходимо до завантаження вихідної таблиці даних, яку ми отримали від компанії та структурували її до вимог Power BI. Таблиця даних має бути подана у форматі Excel (можна й інший формат, підтримуваний Power BI). Завантажуємо таблицю:

1. у розділі "Дані" стрічки "Головна" вибираємо Excel;
2. Переходимо до місця збереження прикладу книги і натискаємо кнопку "Відкрити".
3. Проводимо підготовку даних. На панелі "Навігатор" можна *перетворити* або *завантажити* дані. Навігатор надає попередній перегляд даних, щоб переконатися, що у вас є правильний діапазон даних. Числові типи даних курсивуються. Для більш безпеки у подальшій роботі перетворюємо дані перед завантаженням. Для цього вибираємо всі таблиці та вибираємо "Перетворити дані". Аркуші позначені "*_data*" не вибираємо. Цей етап зображено на рисунку 3.1.

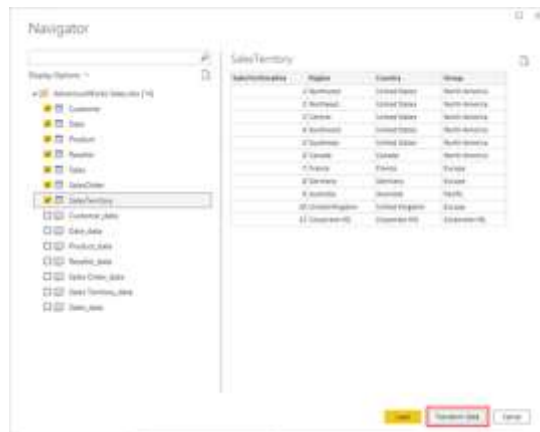


Рисунок 3.1. - Підготовка даних

Необхідно переконатися, що типи даних стовпців відповідають типам даних у наступній таблиці. Щоб дозволити Power BI виявляти типи даних, вибираємо запит, а потім вибираємо один або кілька стовпців. На вкладці "Перетворення" вибираємо "Визначити тип даних". Щоб внести зміни у виявлений тип даних, на вкладці "Головна" вибираємо тип даних, а потім вибираємо відповідний тип даних зі списку, що зображено на рисунку 3.2.

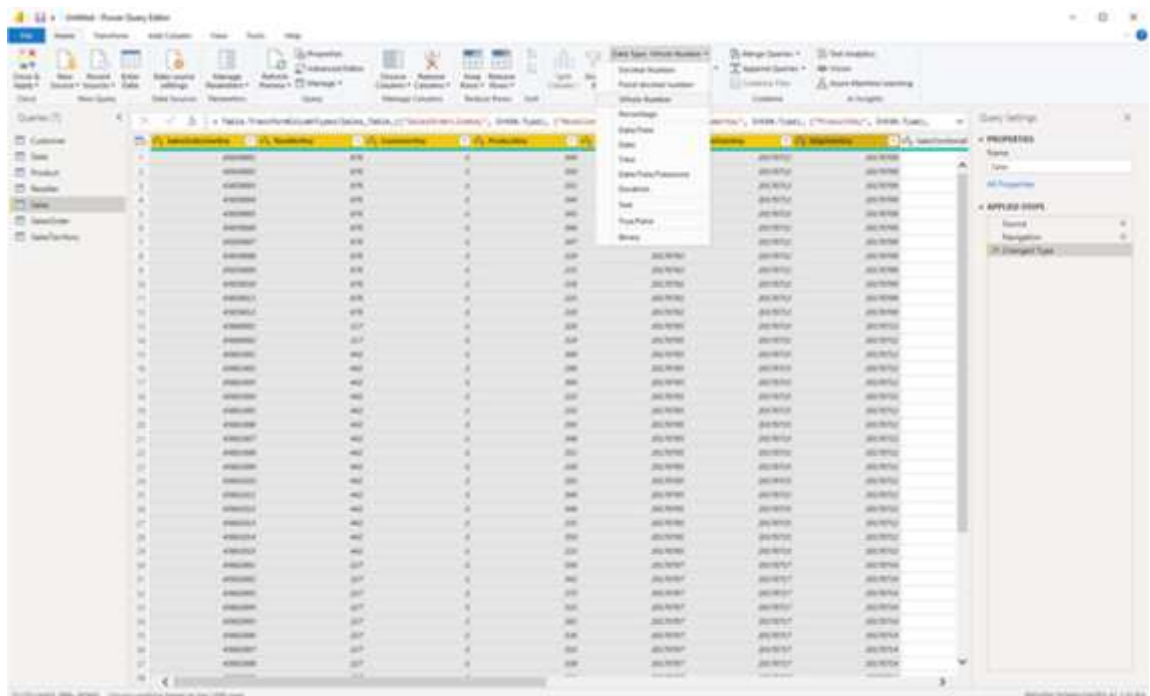


Рисунок 3.2. - Перевірка типів даних

Після цих процесів повертаємося на вкладку "Головна" і натискаємо кнопку "Закрити" і далі - "Застосувати".

Наступним етапом є моделювання даних. Завантажені дані майже готові для створення звітів. Необхідно перевірити модель даних і внести деякі зміни. Вибираємо подання моделі зліва. Далі створюємо необхідні зв'язки для подальшого формування звіту. Модель даних має виглядати так, як показано на рисунку 3.3., з кожною таблицею в полі.

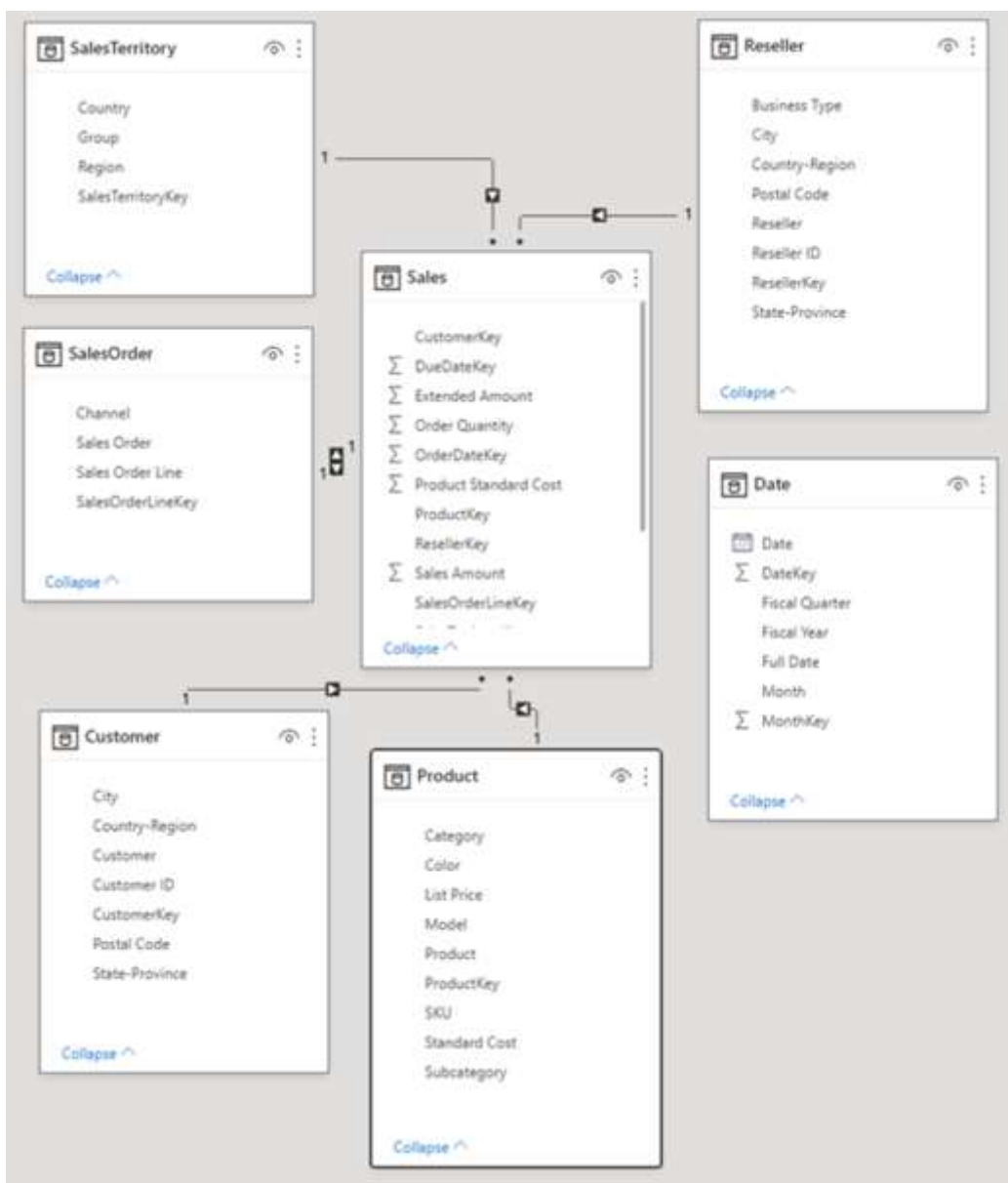


Рисунок 3.3. - Моделювання даних

Ця модель даних для dashboard має структуру, відому як «зіркова схема», що є однією з найпоширеніших архітектур у сховищах даних. Її назва походить від форми, подібної до зірки: центральним елементом є таблиця фактів, від якої радіально відходять інші пов'язані таблиці. Таблиця фактів знаходиться в центрі і містить основну числову інформацію про транзакції продажів, наприклад, загальну суму продажів і стандартну вартість продуктів.

Таблиці, що оточують таблицю фактів, називаються таблицями вимірів. Вони забезпечують контекст для основних показників і пов'язані з таблицею фактів через зв'язки. За допомогою цих вимірів можна глибше аналізувати продажі, оскільки вони надають додаткові деталі, такі як те, який саме продукт було продано, хто був клієнтом, який посередник здійснював продаж, і в якому регіоні відбулися продажі. Ця структура дає змогу користувачам dashboard легко отримувати інформацію на різних рівнях деталізації, що є надзвичайно корисним для аналізу бізнес-показників у Power BI.

При перегляді можна помітити, що всі таблиці вимірювань пов'язані з фактом зі зв'язком, за винятком таблиці Date. Для цього необхідно додати деякі зв'язки в Date now, а саме dateKey з таблиці Date в OrderDateKey в таблицю Sales. Мною було створено так званий зв'язок "один до багатьох" з дати на продажі, як зазначено **1** і зірочка * (багато) у двох кінцях рядка, що зображено на рисунку 3.4.

Зв'язок - "один до багатьох", оскільки у нас є одне або кілька замовлень на продаж для заданої дати. Якщо кожна дата має тільки одне замовлення на продаж, зв'язок буде "один до одного". Маленька стрілка в середині лінії вказує "перехресний напрямок фільтрації". Вона вказує, що значення з таблиці Date можна використовувати для фільтрації таблиці Sales, тому зв'язок дає змогу аналізувати під час розміщення замовлення на продаж.

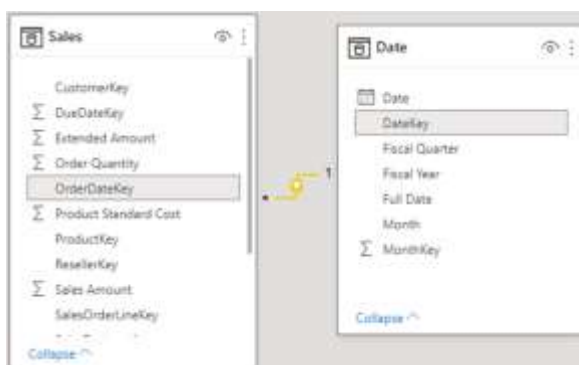


Рисунок 3.4. - Створення зв'язків

У таблиці "Продажі" містяться додаткові відомості про дати, пов'язані із замовленнями на продаж, такі як дата виконання і дата доставки. Необхідно ще додати два зв'язки в таблицю date, перетягуючи:

- DateKey to DueDateKey
- DateKey до ShipDateKey, як зображено на рисунку 3.5.

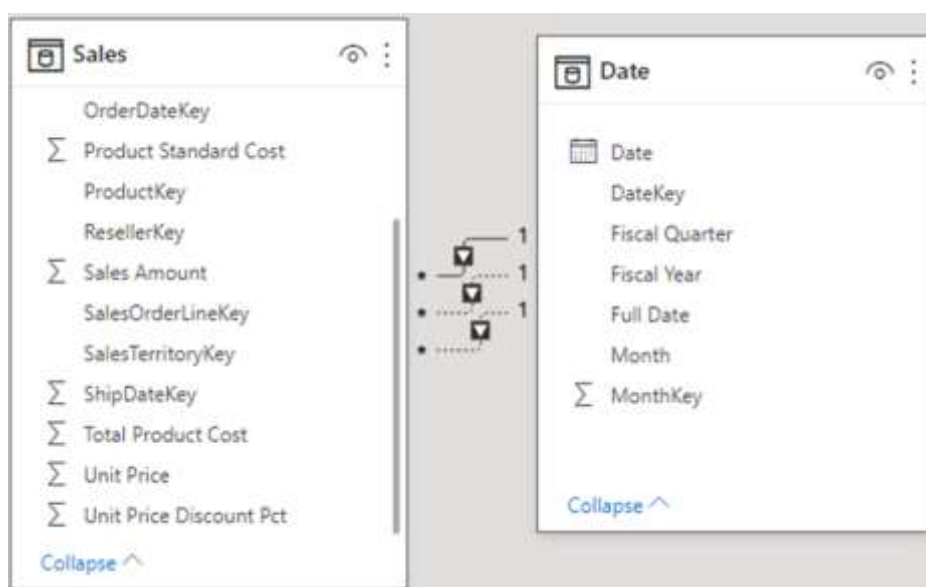


Рисунок 3.5. - Додавання зв'язків

Перший зв'язок в OrderDateKey активний - показаний безперервним рядком. Інші два неактивні, показані пунктирними лініями. Power BI використовує активний зв'язок за замовчуванням для зв'язку "Продажі" і

"Дата". Тому сума SalesAmount обчислюється за датою замовлення, а не датою виконання або датою доставки

Далі необхідно приховати ключові стовпці. Типова схема зірки містить кілька ключів, які містять зв'язки між фактами та вимірами. Як правило, ми не хочемо використовувати ключові стовпці в наших звітах. Для цього необхідно приховати ключові стовпці з подання, тому список полів відображає менше полів, а модель даних простіше використовувати.

Щоб приховати - варто натиснути значок "Око" поруч зі стовпцем і натиснути кнопку "Приховати" в поданні звіту. Після приховування зайвих полів, модель даних має виглядати так, як ця модель даних зі зв'язками між Sales і всіма іншими таблицями, а всі ключові поля приховані, що зображено на рисунку 3.6.



Рисунок 3.6. - Приховування стовпців

Тепер, коли модель даних простіше використовувати через приховані стовпці, можна перейти до створення ієрархій та додати кілька ієрархій, щоб спростити використання моделі. Ієрархії дають змогу спростити навігацію по групах. Наприклад, міста знаходяться в штаті або провінції, яка знаходиться в країні або регіоні. Щоб створити ієрархію треба:

1. Клацнути правою кнопкою миші найвищий рівень або найменш деталізоване поле в ієрархії та вибрати "Створити ієрархію".
2. В області "Властивості" задаємо ім'я ієрархії і задаємо рівні.
3. Потім застосовуємо зміни рівня.

Цей етап зображено на рисунку 3.7.



Рисунок 3.7. - Створення ієрархій

Також можна перейменувати рівні в ієрархії в області властивостей після їх додавання. Варто перейменувати деякі рівні та створити нові ієрархії, як зображено в таблиці 3.1.

Table	Hierarchy name	Levels
Customer	Geography	Country-Region
		State-Province
		City
		Postal Code
		Customer
Date	Fiscal	Year (Fiscal Year)
		Quarter (Fiscal Quarter)
		Month
		Date
Product	Products	Category
		Subcategory
		Model
		Product
Reseller	Geography	Country-Region
		State-Province
		City
		Postal Code
		Reseller
SalesOrder	Sales Orders	Sales Order
		Sales Order Line
SalesTerritory	Sales Territories	Group
		Country-Region
		Region

Таблиця 3.1 – перейменування рівні та створення нових ієрархій

Тепер модель даних має виглядати як модель даних, зображена на рисунку 3.8. Вона має одні й ті самі таблиці, але кожна таблиця вимірювань містить ієрархію.

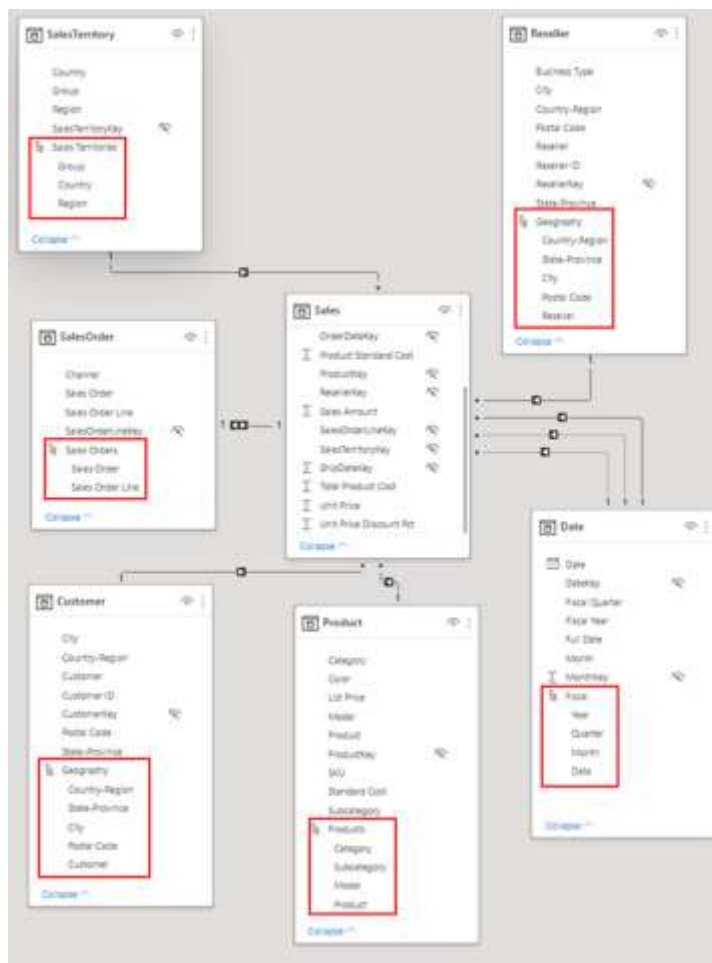


Рисунок 3.8. - Модель даних

Щоб завершити моделювання слід перейменувати наступні таблиці в області властивостей, як показано в таблиці 3.2.

Old table name	New table name
SalesTerritory	Sales Territory
SalesOrder	Sales Order

Таблиця 3.2 – Перейменування таблиць

Цей крок необхідний, оскільки імена таблиць Excel не можуть містити пробіли. Остаточна модель даних готова. Вона зображена на рисунку 3.9.



Рисунок 3.9. - Готова модель даних

Запис мір у DAX. Написання мір мовою формул DAX є супер потужним для моделювання даних. У документації з Power BI є багато відомостей про DAX. Нам необхідно написати базову міру, яка обчислює загальну суму продажів за датою виконання замовлення на продаж замість дати замовлення за замовчуванням. Ця міра використовує функцію USERELATIONSHIP для активації зв'язку між Sales та Date on DueDate для контексту міри. Потім він використовує CALCULATE для суми суми обсягу продажів у цьому контексті.

1. Вибираємо зліба подання даних.
2. Вибираємо таблицю "Продажі" у списку полів.
3. **На стрічці "Головна" виберіть "Створити міру".**
4. Вибираємо або вводимо цю міру, щоб обчислити загальну суму продажів за датою виконання замовлення на продаж замість дати замовлення за замовчуванням:

Сума продажу за датою погашення = CALCULATE(SUM(Sales[Sales Amount]), USERELATIONSHIP(Sales[DueDateKey],Date'[DateKey]))

Сума продажів за датою

Потім створюємо графік, щоб побачити, який місяць і рік був найвищим обсягом продажів.

1. В області "Поля" перетягуємо поле "Сума продажів" з таблиці "Продажі" в порожню область на полотні звіту. За замовчуванням Power BI відображає гістограму з одним стовпцем "Сума продажів".
2. Перетягуємо поле "Місяць" з податкової ієрархії в таблиці "Дата" і видалить його на діаграмі стовпців.
3. У розділі "Поля" області "Візуалізації" в полі осі X видаляємо поля "Фінансовий рік" і "Фінансовий квартал"
4. В області "Візуалізації" змінюємо тип візуалізації на діаграму області, яка зображена на рисунку 3.10.

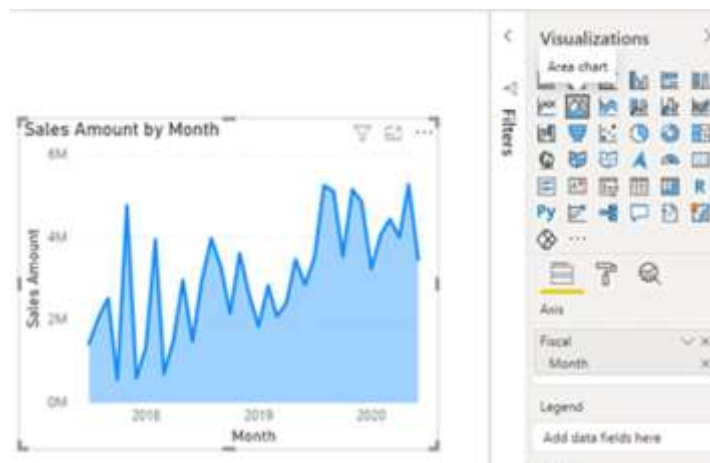


Рисунок 3.10. - Створення графіку продажів

5. Відкриваємо область "Формат", розгортаємо розділ "Лінії" і в розділі "Кольори", змінюємо обсяг продажів за датою виконання на колір, який ми обрали раніше, на етапі планування майбутнього dashboard, що зображено на рисунку 3.11.

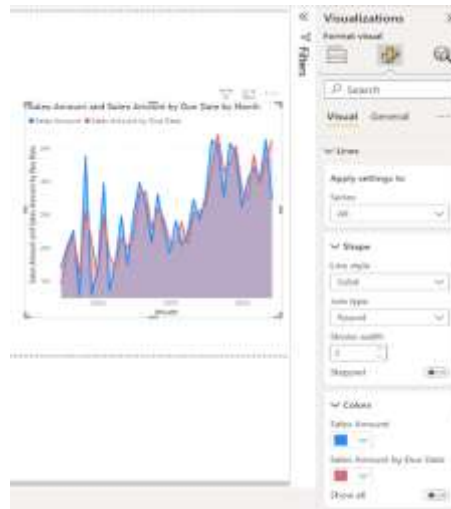


Рисунок 3.11. - Зміна обсягу продажів

Як видно, сума продажів за датою виконання трохи відстає від суми продажів. Це доводить, що вона використовує зв'язок між таблицями Sales і Date, які використовують DueDateKey.

Кількість замовлень за країнами-посередниками

Тепер створюємо мапу, як і планували раніше, щоб побачити, в якій країні чи регіоні торгові посередники мають найбільшу кількість замовлень.

1. В області "Поля" перетягуємо поле "Країна-регіон" з таблиці торгового посередника в порожню область на полотні звіту. Power BI створює карту.
2. Перетягуємо поле "Кількість замовлень" з таблиці "Продажі" і видаляємо його на карті, як зображено на рисунку 3.12.

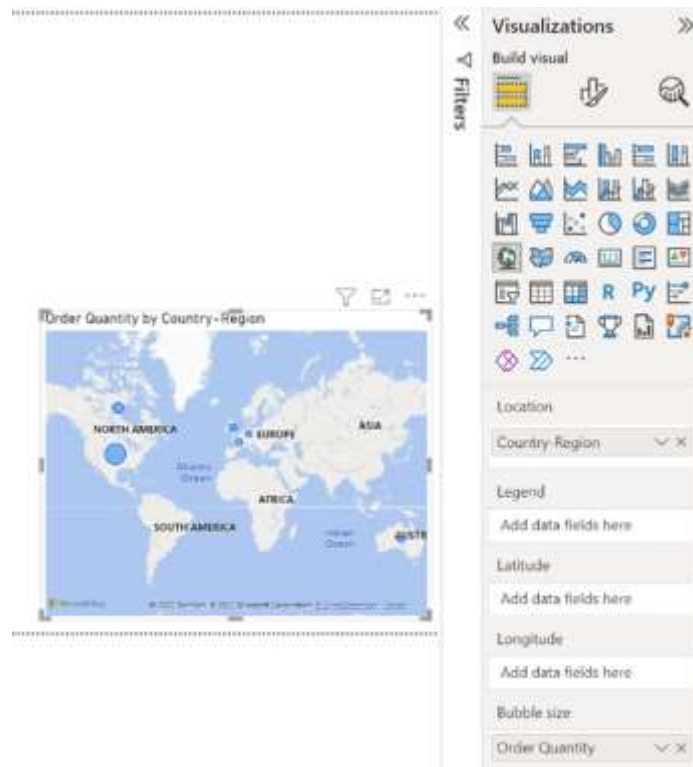


Рисунок 3.12. - Створення мапи продажів по регіонам

Обсяг продажів за категорією продукту і типом торговельного посередника

Потім ми створюємо стовпець діаграми, щоб вивчити, які продукти продаються за типом торгового посередника.

1. Перетягуємо дві створені діаграми, щоб бути поруч із верхньою половиною полотна. Збережіть деяке місце в лівій частині полотна.
2. Вибераємо порожню область у нижній половині полотна звіту.
3. В області "Поля" вибираємо "Сума продажів" з "Продажі", "Категорія продукту" і "Тип бізнесу" з торгового посередника, як зображено на рисунку 3.13.



Рисунок 3.13. - Створення стовпця діаграми

4. Power BI автоматично створює кластеризовану гістограму.
5. Перетягуємо поле "Бізнес-тип" зі стовпців і переміщаємо його в розділ "Категорія" в рядках.
6. Якщо матрицю, як і раніше, вибрано, в області "Фільтри" в розділі "Бізнес-тип" вибираємо усі, а потім зніміть прапорець [Not Applicable].
7. Перетягніть матрицю, щоб вона була досить широкою, щоб заповнити простір під двома верхніми діаграмами, як зображено на рисунку 3.14.

Category	Sales Amount
Bikes	66,302,381.56
Specialty Bike Shop	6,080,117.73
Value Added Reseller	30,892,354.33
Warehouse	29,329,909.50
Components	11,799,076.66
Specialty Bike Shop	357,989.07
Value Added Reseller	3,307,774.48
Warehouse	8,133,313.11
Clothing	1,777,840.84
Specialty Bike Shop	252,933.91
Value Added Reseller	592,385.71
Warehouse	932,521.23
Accessories	571,297.93
Total	80,450,596.98

Рисунок 3.14. - Редагування матриці

8. В області "Формат" для матриці знаходимо умовний запит. У розділі "Елементи комірки" вмикаємо панелі даних. Вибираємо параметр fx і задайте світліший колір для позитивної панелі.
9. Збільшуємо ширину стовпця "Сума продажів", щоб заповнити всю область шляхом перетягування матриці, як зображено на рисунку 3.15.

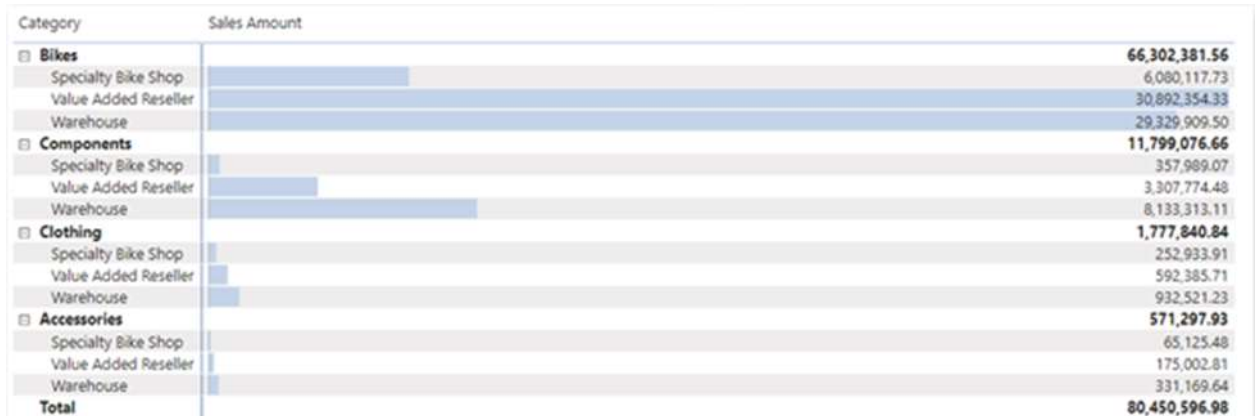


Рисунок 3.15. - Створення діаграми

Як бачимо по dashboard, велосипеди мають вищу суму продажів загалом, і додані торгові посередники продають найбільше, а потім склади. Для компонентів склади продають більше, ніж додані торгові посередники.

Зріз фінансового календаря

Зрізи - це цінний засіб фільтрації візуальних елементів на сторінці звіту за певним вибором. У цьому випадку створимо зріз, щоб скоротити продуктивність за кожен місяць, квартал і рік.

1. В області "Поля" вибираємо фінансову ієрархію з таблиці "Дата" і перетягуємо її в порожню область зліва від полотна.
2. В області "Візуалізації" вибираємо "Зріз".
3. У розділі "Поля" області "Візуалізації" видаляємо "Квартал" і "Дата", щоб залишилося тільки рік і місяць.

Тепер, якщо буде необхідно переглянути дані тільки протягом певного місяця, користувач може використовувати зріз для перемикання між роками.

Вибираємо **FY2019** у зрізі, наприклад для фінального dashboard, зображеного на рисунку 3.16.

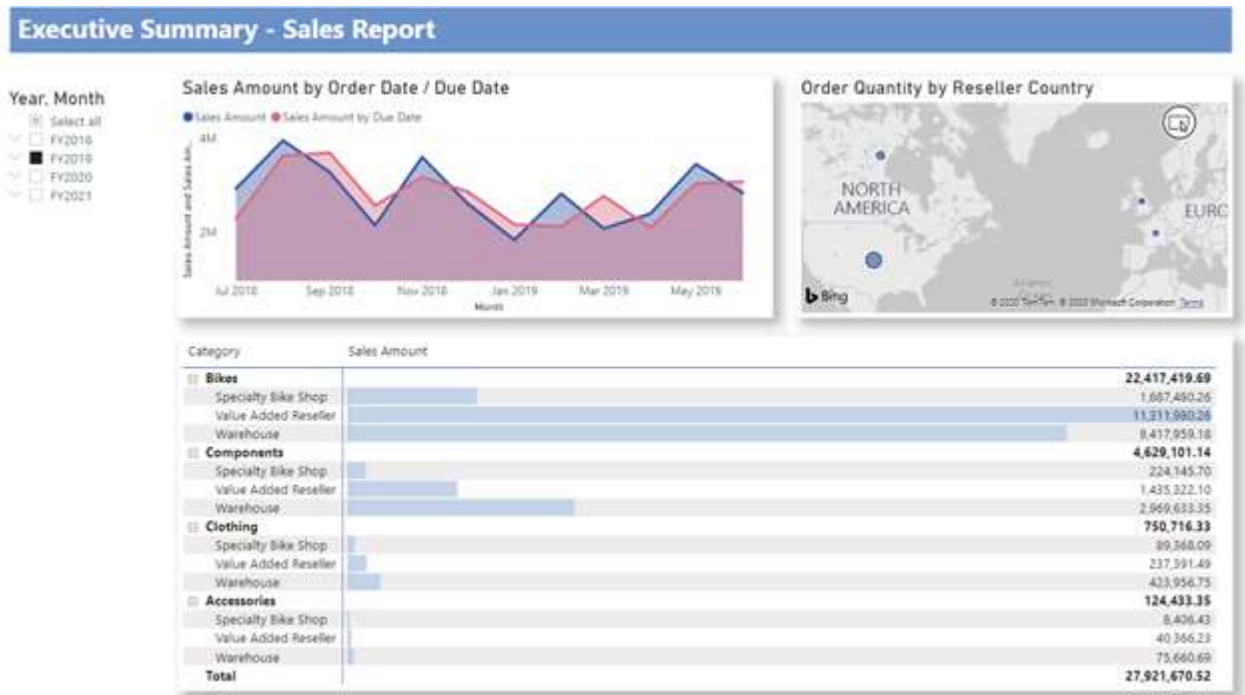


Рисунок 3.16. - Зріз 2019 року у dashboard

Зберігаємо звіт, у меню File вибираємо пункт Save.

Цей дашборд призначений для всебічного аналізу продажів компанії в глобальному масштабі, надаючи користувачам можливість швидко й ефективно отримувати відповіді на ключові бізнес-питання. Завдяки добре продуманій структурі, він охоплює важливі аспекти, як-от часовий аналіз продажів, регіональний успіх, продуктивність різних категорій продуктів і ефективність торговельних посередників. Таке багатогранне представлення даних дозволяє менеджерам і аналітикам виявляти тренди, визначати пріоритетні напрямки інвестування та приймати більш обґрунтовані рішення.

Перший аспект, який дозволяє дослідити дашборд, – це аналіз продажів за часом. Такий деталізований аналіз дозволяє виявити певні пікові дні або періоди, коли попит на продукцію є найвищим. Це дає змогу маркетологам і керівникам продажів краще планувати акції та розпродажі, спрямовані на максимізацію доходів у певні дні або сезони, зважаючи на коливання попиту.

Географічний розріз даних продажів дозволяє дізнатися, в яких країнах і регіонах компанія досягає найбільших успіхів. Ця інформація може стати базою для прийняття стратегічних рішень щодо інвестування в певні ринки. Наприклад, компанія може вирішити посилити свої маркетингові зусилля в Сполучених Штатах, знаючи про їх високий рівень продажів. Крім того, цей аналіз допомагає зрозуміти, які нові ринки варто розвивати або підтримувати наявні ресурси для утримання позицій у вже успішних регіонах.

Наступним важливим аспектом є продуктивність різних категорій продуктів та ефективність різних типів торговельних посередників. У цьому контексті дашборд показує, що категорія «Велосипеди» є лідером за обсягом продажів, що свідчить про стабільний попит на цей продукт. Це може стати сигналом для компанії продовжувати інвестувати в розширення асортименту або просування велосипедів, адже вони приносять значний дохід і відповідають потребам клієнтів. Крім того, дашборд показує, що посередники з доданою вартістю та складські посередники також демонструють високий рівень продажів. Це може підказати компанії, що такі типи посередників є ефективними для бізнесу і можуть допомогти в збільшенні продажів та поліпшенні дистрибуції товарів на ринку.

Загалом, цей дашборд забезпечує користувачів чітким і детальним оглядом основних показників продажів компанії та надає їм гнучкі інструменти для аналізу даних. Завдяки такій структурі та функціональності користувачі можуть швидко знайти відповіді на свої запитання і легко інтерпретувати результати, що сприяє прийняттю обґрунтованих бізнес-рішень. Незалежно від того, чи це менеджери з продажів, аналітики чи керівники вищої ланки, дашборд надає їм необхідну інформацію для прийняття стратегічних рішень і досягнення довгострокових цілей компанії.

Графік показує основні тренди, карта дозволяє побачити географічний розподіл, а таблиця надає детальну розбивку за категоріями.

3.3. Висновки до розділу.

У третьому розділі було реалізовано процес проектування моделі dashboard, спрямованої на вирішення завдань бізнес-аналітики. Виконане дослідження та практична розробка підтвердили важливість інтеграції сучасних інструментів візуалізації даних для підвищення ефективності управління та прийняття рішень.

На першому етапі проектування було визначено основні цілі та вимоги до створення дашборду. Особлива увага приділялася адаптації інструменту до потреб різних груп користувачів, включаючи менеджерів, аналітиків та керівників підприємства. Встановлено, що гнучкість у налаштуванні параметрів, зрозумілий інтерфейс і можливість інтеграції з різними джерелами даних є ключовими елементами успішного дашборду.

У процесі розробки було реалізовано кілька рівнів візуалізації даних. Простий дизайн сприяв зменшенню когнітивного навантаження на користувачів, забезпечуючи швидкий доступ до ключової інформації. Динамічність моделі дозволяє в реальному часі змінювати показники та параметри, відповідно до поточних завдань користувачів.

Розроблена модель включає інтеграцію автоматизованого збору даних, що забезпечує актуальність інформації, а також впровадження алгоритмів аналітики для прогнозування майбутніх показників. Важливим аспектом стало впровадження інструментів для порівняльного аналізу, що дозволяють користувачам оцінювати ефективність бізнес-процесів у різних часових та географічних рамках.

Значна увага була приділена тестуванню та перевірці моделі на практиці. Результати показали, що використання розробленого dashboard суттєво спрощує процес прийняття рішень, оскільки він забезпечує прозорість і доступність статистичних даних.

Таким чином, у третьому розділі було не лише створено дієву модель dashboard для бізнес-аналітики, але й підтверджено, що її інтеграція у бізнес-процеси може стати інструментом для оптимізації управлінських рішень та підвищення ефективності роботи організації.

Отримані результати демонструють практичну значущість виконаної роботи та закладають основу для подальшого вдосконалення систем аналітики.

Висновки

У результаті виконаної дипломної роботи було детально розглянуто важливі аспекти розробки і впровадження dashboard для обробки статистичних даних, зокрема їх роль у полегшенні аналізу та підвищенні ефективності прийняття рішень в різних галузях, таких як бізнес, медицина, фінанси та державне управління. У роботі було акцентовано увагу на значенні dashboard для автоматизації процесів збору, обробки та візуалізації даних, що дозволяє зменшити людський фактор і мінімізувати помилки при обробці інформації.

Одним з основних результатів дослідження стало виявлення ключових критеріїв для створення ефективного dashboard. Визначено, що простота, зручність, інтуїтивно зрозумілий інтерфейс і висока якість візуалізації є основними параметрами, які визначають успіх використання dashboard у практиці. Простота у використанні є важливою, оскільки вона сприяє швидкій адаптації користувачів до нового інструменту і дозволяє їм зосередитися на аналізі даних, а не на розбиранні складних функцій системи. У свою чергу, висока якість візуалізації та точність даних, представлених у зручному вигляді, сприяють прийняттю обґрунтованих рішень.

У процесі дослідження також було виявлено важливість інтерактивності dashboard, яка дозволяє користувачам активно взаємодіяти з даними, змінюючи параметри аналізу в реальному часі та отримуючи відображення змін у візуалізації. Це особливо важливо для таких користувачів, як аналітики та керівники, які повинні мати можливість гнучко налаштовувати інтерфейс відповідно до конкретних завдань і отримувати оперативні дані для прийняття стратегічних рішень.

Особливу увагу в роботі приділено дослідженню методів проектування dashboard для бізнес-аналітики. Створення dashboard для бізнесу вимагає врахування специфіки організації та її потреб у даних. Для цього необхідно

точно визначити цільову аудиторію та їхні вимоги до інтерфейсу. Наприклад, керівники та менеджери можуть мати потребу в більш загальній інформації та аналітиці, в той час як аналітики вимагають глибокого доступу до специфічних даних. У роботі підтверджено, що на основі аналізу потреб користувачів можна створити інтерфейс, який буде максимально зручним і корисним для різних категорій користувачів.

Також у процесі розробки dashboard особлива увага приділялася інтеграції з різними джерелами даних, що дозволяє отримувати найбільш актуальну інформацію в реальному часі. Застосування автоматизації збору та обробки даних суттєво підвищує ефективність dashboard, оскільки користувачам більше не потрібно вручну вводити або перевіряти дані. Це дозволяє зекономити час та знизити ймовірність людських помилок.

Проектування моделі dashboard для бізнес-аналітики показало важливість створення системи, яка дозволяє гнучко реагувати на змінні умови ринку та організації. Вдало розроблений dashboard є не тільки засобом збору даних, але й інструментом для їх аналізу та прогнозування майбутніх показників. Це дає можливість керівникам підприємств, аналітикам і стратегам швидко адаптуватися до нових умов і оптимізувати свої дії в реальному часі.

Надалі отримані результати можуть бути використані для удосконалення існуючих практик бізнес-аналітики та для розробки нових інструментів для обробки великих обсягів статистичних даних. Dashboard є важливим інструментом для організацій, що працюють з великими масивами даних і прагнуть оптимізувати процеси прийняття рішень, підвищуючи їх ефективність та швидкість реагування на зміни в середовищі.

Таким чином, у дипломній роботі було досягнуто основних цілей, поставлених на початку дослідження, — розроблено ефективну модель dashboard для бізнес-аналітики, визначено основні критерії для створення дашборду, а також розглянуто практичні аспекти його застосування в умовах

сучасного бізнесу. Розроблені рекомендації можуть бути використані не тільки для покращення аналітичних процесів у бізнес-середовищі, але й для застосування в інших сферах, де необхідно здійснювати обробку та аналіз великих обсягів даних.

Список використаних джерел

1. Few, S. Information Dashboard Design: The Effective Visual Communication of Data. O'Reilly Media, 2006 - 224 с.
2. Yau, N. Data Points: Visualization That Means Something. Wiley, 2013 - 320 с.
3. Eckerson, W. W. Performance Dashboards: Measuring, Monitoring, and Managing Your Business. John Wiley & Sons, 2011 - 336 с.
4. Pauwels et al. Dashboards as a Service : Why, What, How, and What Research Is Needed? 2009 - 284 с.
5. Tableau Software. Ефективний дизайн інформаційної панелі - Режим доступу: <https://www.tableau.com/>.
6. Shneiderman, B. Очі мають це: таксономія завдань за типом даних для візуалізації інформації. Proceedings of the IEEE Symposium on Visual Languages, 1996 - 336-343 с.
7. Tufte, E. R. Візуальне відображення кількісної інформації. Cheshire, CT: Graphics Press. 2001 - 192 с.
8. Few, S. Big Data, Big Analytics: Emerging Business Intelligence and Analytical Trends for Today's Businesses. John Wiley & Sons. 2013 - 224 с.
9. Knaflic, C. N. Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals. Wiley. 2015 - 288 с.
10. Ware, C. Інформаційна візуалізація: сприйняття для дизайну. Morgan Kaufmann. 2012 - 486 с.
11. Anderson, R. Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems. 2008 - 204 с.
12. Chen, H., Chiang, T., & Storey, V. C. Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. 2012 - 293 с.

13. Tufte, E. R. *Envisioning Information*. 1990 - 192 с.
14. Stonebraker, M., & Cetintemel, U. *The 8 Requirements of Real-Time Stream Processing*. 2005 - 432 с.
15. Kimball, R., & Ross, M. *The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling*. 2011 - 600 с.
16. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. *Deep Learning*. 2016 - 210 с.
17. *The Data Dilemma continues: Navigating Through 2024's Evolving Landscape* - Режим доступу: <https://barc.com/data-management-trends-developments-2024/>
18. *Gartner Identifies the Top Trends in Data and Analytics for 2024* - Режим доступу: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2024-04-25-gartner-identifies-the-top-trends-in-data-and-analytics-for-2024>
19. Davenport, T. H., & Harris, J. G. *Competing on Analytics: The New Science of Winning*. Harvard Business Review Press. 2007 - 240 с.
20. Pauwels, K., Ambler, T., Clark, B. H., LaPointe, P., Reibstein, D., Skiera, B & Wiesel, T.. *Dashboard як сервіс: навіщо, що, як і які дослідження потрібні?* *Journal of Service Research*. 2009 - 175-189 с.
21. Rasmussen, N., Chen, C. Y., & Bansal, R.. *Business Dashboards: A Visual Catalog for Design and Deployment*. John Wiley & Sons. 2009 - 174 с.
22. Cooper, A., Reimann, R., Cronin, D., Noessel, C., Csizmadi, J., & LeMoine, D.. *About Face: The Essentials of Interaction Design*. Wiley. 2014 - 720 с.
23. Preece, J., Sharp, H., & Rogers, Y.. *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction*. Wiley. 2015 - 584 с.
24. Norman, D. A.. *The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition*. Basic Books. 2013 - 368 с.

25. Cawsey, T., & Happer, J.. The Essence of Successful Business Communication. Pearson Education. 2013 - 391 с.
26. Design Principles in the Development of Dashboards for Business Management - Режим доступу: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-79879-6_26
27. Doing Better Data Visualization - Режим доступу: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/25152459211045334>
28. Towards Unified Information Dashboard Design - Common Principles, Practices, and Challenges - Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050924005209>
29. Нільсен, Я.. Дизайн, орієнтований на користувача: Практичний посібник з розробки дружнього до користувача програмного забезпечення. 2019 - 218 с.
30. Hwang, J., & Kim, H.. Хмарна інформаційна панель для бізнес-аналітики: Тематичне дослідження. Journal of Business Research. 2018 - 267 с.
31. Марр, Б.. Як машинне навчання використовується в бізнес-аналітиці. 2020 - 187 с.
32. Chen, M., Ma, Y., & Zhao, J.. Методи інтеграції даних для бізнес-аналітики. Системи підтримки прийняття рішень. 2021 - 142 с.
33. Bihani, P., & Shikhare, C.. Адаптація інформаційних панелей бізнес-аналітики до мінливих потреб бізнесу. 2018 - 301 с.
34. Салліван, Т.. Майбутнє дизайну інформаційних панелей: Тенденції та технології 2025 року. 2020 - 419 с.
35. Закон України про захист персональних даних - Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17#Text>